



(10) **DE 10 2019 111 476 B4** 2025.10.30

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 111 476.4**
(22) Anmeldetag: **03.05.2019**
(43) Offenlegungstag: **05.11.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **30.10.2025**

(51) Int Cl.: **G08G 1/00** (2006.01)
G08G 1/09 (2006.01)
G08G 1/056 (2006.01)
G08G 1/015 (2006.01)
G08G 1/052 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**DataCollect Traffic Systems GmbH, 50170 Kerpen,
DE**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser
Partnerschaft mbB, 50968 Köln, DE**

(72) Erfinder:
Lippoldt, Mario, 50170 Kerpen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2008 061 995	A1
DE	10 2013 010 479	A1
DE	10 2017 008 116	A1
DE	10 2017 211 387	A1
WO	2017/ 185 042	A1

(54) Bezeichnung: **Fahrradfahrer-Feedback-System für den Straßenverkehr**

(57) Hauptanspruch: Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr in Form eines Geisterfahrers, umfassend:

- eine Erfassungseinheit (2), die dazu eingerichtet ist, mittels kontaktfreier Erfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen;

- eine Anzeigeeinheit (3) mit einem Display (4), wobei die Anzeigeeinheit (3) dazu eingerichtet ist, wenigstens zeitweise ein optisches Signal (6) auf dem Display (4) anzuzeigen;

- eine Auswerteeinheit (7) zur Klassifizierung der Objekte im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten; und

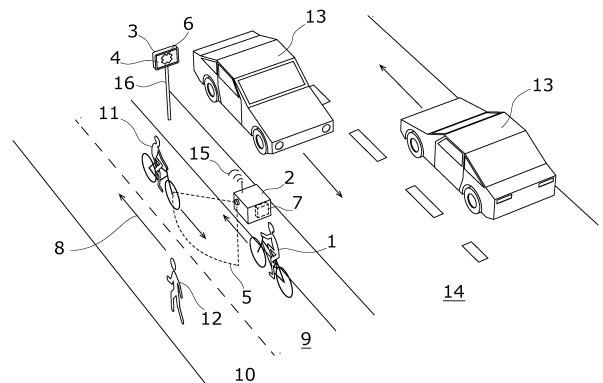
- ein Kommunikationsmittel, das dazu eingerichtet ist, eine Information von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3) zu übertragen; wobei die Auswerteeinheit (7) dazu eingerichtet ist, ein Objekt im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizieren, wenn:

1. die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, um zu erkennen, ob der Fahrradfahrer die Erfassungseinheit (2) schiebend oder fahrend passiert,

2. die erfasste Komponente Länge des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maxi-

mallängenwertes ist, und

3. die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr einer vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung (8) entspricht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr, sowie ein Verkehrssicherungssystem umfassend ein Straßenschild und ein vorgenanntes Fahrradfahrer-Feedback-System.

[0002] Im Straßenverkehr ist die Gefahr, die von motorisierten Fahrzeugen ausgeht, ein bekanntes Problem. Die Gefahr jedoch, die von Fahrradfahrern im Straßenverkehr aufgrund eines Fehlverhaltens des Fahrradfahrers ausgeht, hingegen ist weniger im Bewusstsein der Öffentlichkeit präsent. Dabei sind viele alltägliche Unfälle auf ein Fehlverhalten eines Fahrradfahrers zurückzuführen.

[0003] Beispiele für ein solches Fehlverhalten sind, dass ein Fahrradfahrer einen Radweg entgegen der vorgesehenen bzw. vorgeschriebenen Fahrtrichtung benutzt, oder, dass ein Fahrradfahrer eine Einbahnstraße entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung befährt, ohne dass dies zugelassen wäre. Dieses Fehlverhalten kann allgemein als „Geisterfahren“ bezeichnet werden. So gibt es viele Straßen, in denen auf den beiden gegenüberliegenden Straßenseiten - beispielsweise auf dem jeweiligen Bürgersteig - zwar jeweils ein Radweg vorgesehen ist, die Benutzung des Radwegs jedoch nur in eine Richtung, üblicherweise nämlich entsprechend der Fahrtrichtung der Autos auf der rechten Seite, erlaubt ist. Des Weiteren dürfen Fahrradfahrer zwar einige Einbahnstraßen in Fahrtrichtungen durchfahren, die für motorisierte Fahrzeuge verboten sind, jedoch gilt dies nicht für alle Einbahnstraßen. So ist diese Ausnahme des „Einbahnstraßen-Fahrens“ für Fahrradfahrer in der Regel nicht für enge Einbahnstraßen aufgrund der erhöhten Unfallgefahr vorgesehen. Ferner sind in vielen verkehrsberuhigten Zonen auch Fahrradfahrer dazu angehalten, vom Fahrrad abzustiegen und das Fahrrad zu schieben anstatt zu fahren.

[0004] Durch Fehlverhalten eines Fahrradfahrers entgegen der zuvor genannten Verkehrsregeln entsteht ein erhöhtes Unfallrisiko. Daher existieren diverse Systeme, um Fahrradfahrer auf die einzuhaltenen Regeln aufmerksam zu machen und sie gegebenenfalls zum Einhalten dieser Regeln zu animieren. Diese bestehenden Systeme haben jedoch gemein, dass sie statischer Natur sind. So existieren beispielsweise unterschiedliche Verkehrsschilder, die den Fahrradfahrer permanent und statisch auf die einzuhaltende Regel aufmerksam machen. Nachteilig daran ist, dass aufgrund der bestehenden Vielzahl an verschiedenen Verkehrsschildern im

Straßenverkehr diese statischen Systeme nicht genügend Aufmerksamkeit beim Fahrradfahrer erregen, um diesen zu einer Korrektur seines Fehlverhaltens zu animieren.

[0005] Insofern besteht das Bedürfnis nach verbesserten Verkehrssicherungssystemen, insbesondere nach geeigneten interaktiven Fahrradfahrer-Feedback-Systemen, zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr.

[0006] Im Allgemeinen sind interaktive, nicht statische Systeme bekannt, die jedoch lediglich der Erfassung von Fahrradfahrern dienen. Dabei handelt es sich um Zählsysteme, die an dem System vorbeifahrende Fahrradfahrer erfassen und zählen. Ferner können solche Systeme gegebenenfalls eine digitale Anzeige aufweisen, um beispielsweise die Anzahl der vorbeigefahrenen Fahrradfahrer anzuzeigen.

[0007] Solche Systeme arbeiten zwecks Erfassung der Fahrradfahrer beispielsweise mit in den Boden eingelassenen Induktionsschleifen, mittels welcher die sich über die Induktionsschleife fortbewegenden Fahrradfahrer erfasst werden. Eine weitere technische Möglichkeit zur Erfassung passierender Fahrradfahrer sind sogenannte pneumatische Schlauchsensoren. Diese detektieren eine Druckänderung, sobald sich ein Fahrradfahrer über diesen Schlauchsensor fortbewegt und werden anders als die Induktionsschleifen einfach auf den Asphalt aufgelegt und stehen von diesem hervor. In einer solchen Ausführung, wenn Schläuche auf einen Untergrund gelegt werden, bergen diese jedoch eine Gefahr für den Straßenverkehr, da von ihnen auch eine Stolpergefahr für Fahrradfahrer und Fußgänger ausgeht.

[0008] Problematisch an solchen Systemen zur Erfassung von Fahrradfahrern ist weiterhin zum einen der hohe Aufwand bei der Montage solcher Systeme. So muss der Asphalt bzw. Untergrund geöffnet werden und anschließend wieder geschlossen werden, um die Induktionsschleife verlegen zu können. Neben dem hohen Montageaufwand kommt es dadurch auch zu einer ungewünschten Veränderung des Straßenbildes. Zum anderen ist neben dem hohen Montageaufwand ebenfalls der Wartungsaufwand bzw. die Anfälligkeit solcher Systeme nachteilig. So können gerade im Mischverkehr Induktionsschleifen von schweren Fahrzeugen zerfahren und somit zerstört werden. Dies gilt ebenso für pneumatische Schlauchsensoren, wobei diese im Allgemeinen noch anfälliger sind. Denn, beispielsweise installiert auf ein Bürgersteig mit einem eigenen Radweg, können diverse scharfkantige Gegenstände - wie etwa zerbrochene Glasscherben, Kronkorken, oder spitze Steine - durch Fußgänger in die Schläuche eingetreten werden, wodurch es zu einer erhöhten Abnutzung bis hin zur Unbrauch-

barkeit der Schläuche kommen kann. Auch eine regelmäßige Wiederherstellung eines geeigneten Druckes ist bei pneumatischen Schlauchsensoren notwendig.

[0009] Aus der WO 2017/185042 A1 ist bereits ein System zu Erfassung von Fahrradfahrern bekannt, bei welchem die Fahrradfahrer kontaktlos detektiert werden. Das System ist dabei an gefährlichen Straßenkreuzungen installiert, um einen Fahrradfahrer zu erfassen, bevor er diese Kreuzung passiert. Das System soll dem Fahrradfahrer anzeigen, dass er erkannt worden ist, sodass der Fahrradfahrer weiß, dass die Ampelanlage entsprechend auf ihn reagieren wird. Dazu können die Fahrradfahrer beispielsweise mittels Videoerkennung erfasst werden. Dabei verwendet das System komplexe Auswertalgorithmen, um aus den aufgenommenen Bilddaten, einen Fahrradfahrer zu identifizieren. Dies macht das System sehr aufwendig. Das System muss ferner auf die spezifische Situation an einer konkreten Straßenkreuzung angepasst werden, da beispielsweise viele für die konkrete Straßenkreuzung spezifischen Bildinformationen für eine erfolgreiche Erkennung bekannt sein und in das System bzw. den Auswertalgorithmus integriert werden müssen. Dadurch ist das System wenig flexibel, da es nicht einfach an verschiedenen Straßenkreuzungen eingesetzt werden kann.

[0010] Die Druckschrift DE 10 2008 061 995 A1 betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Ausgabe einer Meldung an einen Verkehrsteilnehmer im Falle eines Regelverstößes. Dazu werden Fahrzeuge mittels einer Kamera aufgenommen. Auf Grundlage der Aufnahme wird ermittelt, ob ein Regelverstoß vorliegt und eine entsprechende Meldung erzeugt. In der Druckschrift DE 10 2013 010 479 A1 sind ein System und ein Verfahren zum Schutz vor Falschfahrern beschrieben. Das System ermittelt mittels einer Sensoreinheit, ob sich ein Fahrzeug entgegen der normalen Fahrrichtung bewegt. In diesem Fall werden Warnelemente aktiviert, zum Beispiel Bodenschwellen.

[0011] Die Druckschrift DE 10 2017 211 387 A1 befasst sich mit einem System und einem Verfahren zum automatisierten Manövrieren eines Fahrzeugs. Dabei wird ein bewegliches Objekt im Umfeld des Fahrzeugs erkannt. Auf dieser Grundlage werden Fahrmanöver des Fahrzeugs geplant und durchgeführt. Die Druckschrift DE 10 2017 008 116 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur beweiskräftigen Erfassung von Verkehrsverstößen eines Fahrzeugs. Verkehrsverstöße werden beim Überschreiten von Schwellwerten beweissicher dokumentiert.

[0012] Ein weiteres Problem bestehender Systeme, die diese ungeeignet für ein Fahrradfahrer-Feed-

back-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr machen, ist, dass diese Systeme Fahrradfahrer in der Regel unabhängig davon detektieren, ob der Fahrradfahrer die Sensoren das Fahrrad schiebend oder fahrend passiert. Ferner wird regelmäßig nicht detektiert, in welche Richtung die Fahrradfahrer die Sensoren passieren. Damit sind solche Systeme jedoch ungeeignet, gerade das angesprochene Fehlverhalten eines Fahrradfahrers in Form eines „Geisterfahrens“ zu detektieren. Denn durch solche Systeme würde in unerwünschter Weise auch ein Fahrradfahrer erfasst werden, der sein Fahrrad schiebt und sich somit gerade entsprechend der Verkehrsregeln verhält, oder der in die korrekte Fahrtrichtung das System passiert.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Sicherheit im Straßenverkehr weiter zu erhöhen und eine verlässliche Erfassung von Fehlverhalten von Fahrradfahrern möglichst ohne Fehldetektionen zu ermöglichen. Weiterhin sollen flexibel einsetzbare, weniger aufwendige Systeme bereitgestellt werden, die leichter zu montieren sind und weniger Wartungsaufwand erfordern.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Ferner wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr mit den Merkmalen von Anspruch 10 gelöst. Schließlich wird diese Aufgabe durch ein Verkehrssicherungssystem mit den Merkmalen von Anspruch 20 gelöst.

[0015] Wesentlich für die Erfindung ist die Erkenntnis, dass Fahrradfahrer mit Fehlverhalten effektiv und zuverlässig via kontaktlosem, berührungsfreiem Messverfahren im Straßenverkehr erfasst werden können. Diese kontaktfreie Erfassung ermöglicht es, zum einen, dass Sensoren nicht mehr in den Untergrund bzw. den Asphalt eingelassen werden müssen sowie, zum anderen, dass die Sensoren von den Fahrradfahrern nicht mehr überfahren werden müssen, damit diese erkannt werden. Damit erfordert das erfindungsgemäße System weniger Montageaufwand, birgt weniger Gefahren im Straßenverkehr, sowie ferner ist das System nicht mehr so zerstörungsanfällig.

[0016] Darüber hinaus ist eine zuverlässige selektive Detektion von Fahrradfahrern dahingehend möglich, dass lediglich jene Fahrradfahrer erfasst werden, die ein Fehlverhalten aufweisen. Dies äußert sich vor allem dadurch, dass lediglich die Fahrradfahrer selektiv erfasst werden, die in eine falsche Richtung fahren („Geisterfahrer“), und nicht etwa Fahrradfahrer, die in eine richtige Richtung fah-

ren oder das Fahrrad die entsprechenden Verkehrsregeln einhaltend schieben.

[0017] Das erfindungsgemäße Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr in Form eines Geisterfahrers umfasst eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, mittels kontaktfreier Erfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen. Ferner umfasst das erfindungsgemäße Fahrradfahrer-Feedback-System eine Anzeigeeinheit mit einem Display, wobei die Anzeigeeinheit dazu eingerichtet ist, wenigstens zeitweise ein optisches Signal auf dem Display anzuzeigen. Weiterhin umfasst das erfindungsgemäße Fahrradfahrer-Feedback-System eine Auswerteeinheit zur Klassifizierung der Objekte im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten. Schließlich umfasst das erfindungsgemäße Fahrradfahrer-Feedback-System auch ein Kommunikationsmittel, das dazu eingerichtet ist, eine Information von der Auswerteeinheit zu der Anzeigeeinheit zu übertragen. Die Auswerteeinheit des erfindungsgemäßen Fahrradfahrer-Feedback-Systems ist dazu eingerichtet, ein Objekt im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizieren, wenn, erstens, die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, um zu erkennen, ob der Fahrradfahrer die Erfassungseinheit schiebend oder fahrend passiert, sowie wenn, zweitens, die erfasste Komponente Länge des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximallängenwertes ist, und wenn, drittens, die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr einer vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung entspricht.

[0018] Diese zu erfassende Fahrtrichtung der Fahrradfahrer wird vorliegend Erfassungsfahrtrichtung genannt. Unter der Erfassungsfahrtrichtung ist regelmäßig die Fahrtrichtung zu verstehen, die in der Fahrtrichtung des Fahrradfahrers gesehen von der Erfassungseinheit hin zu der Anzeigeeinheit mit dem Display weist. Die Erfassungseinheit liegt also in Erfassungsfahrtrichtung gesehen regelmäßig vor der Anzeigeeinheit. Der von der Erfassungseinheit zu detektierende Bereich liegt regelmäßig in dieser Erfassungsfahrtrichtung gesehen ebenfalls vor der Anzeigeeinheit mit dem Display.

[0019] Die selektive Erfassung von Fahrradfahrern ist vorliegend zuverlässig, da sie über die Auswerteeinheit und das entsprechende Auswerteverfahren effizient abläuft. So werden nicht alle erfassten Objekte als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifi-

ziert, sondern lediglich solche, deren Geschwindigkeit in einem vorgegebenen Bereich liegt, sowie deren Länge in einem vorgegebenen Bereich liegt, sowie deren Fahrtrichtung der Erfassungsfahrtrichtung entspricht. Dadurch wird erfolgreich verhindert, dass Objekte als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden, bei denen es sich beispielsweise um Fahrradfahrer mit korrektem Verhalten entsprechend der Verkehrsregeln handelt oder um weitere Verkehrsteilnehmer - wie etwa Fußgänger, Kinderwagen schiebende Fußgänger oder Autos - deren Erfassung bzw. Klassifizierung als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten nicht gewünscht ist. Auf diese Weise wird auch die gezielte, sichere Erfassung von den relevanten Fahrradfahrern mit Fehlverhalten in komplexen Verkehrssituationen sichergestellt.

[0020] Diese gezielte Erfassung von Fahrradfahren mit Fehlverhalten wird darüber hinaus vorliegend durch ein einfache vorgegebene Erfassungskriterien erzielt, sodass das System flexibel in verschiedenen Verkehrssituationen eingesetzt werden kann. Aufgrund der einfachen vorgegebenen Kriterien hinsichtlich der vorgegebenen Bereiche einer Geschwindigkeit und einer Länge der erfassten Objekte, sowie derer Fahrtrichtung kann das System in jeglichen Straßenverkehrssituation ohne besondere Einrichtung des Systems eingesetzt werden.

[0021] Unter der zu erfassenden Komponente Geschwindigkeit der Objekte im Straßenverkehr ist regelmäßig die Geschwindigkeit der Objekte in der Erfassungsfahrtrichtung zu verstehen. Unter der zu erfassenden Komponente Länge der Objekte im Straßenverkehr ist regelmäßig die Erstreckung der Objekte entlang der Erfassungsfahrtrichtung zu verstehen. Diese Komponente können vorliegend beispielsweise mittels Radarerfassung und somit bekannter Verfahren erfasst werden, die auf der Ausnutzung des Doppler-Effekts basieren. Auch eine kontaktfreie Erfassung mittels Bilderkennung oder mittels Infrarot-Sensoren ist möglich.

[0022] Der vorzugebende Bereich für die Länge sowie die Geschwindigkeit der Objekte im Straßenverkehr, die als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden sollen, kann vorliegend auf die gewünschte Straßenverkehrssituation angepasst eingestellt werden. So können die Werte Startgeschwindigkeitswert, Endgeschwindigkeitswert, Startlängenwert und Endlängenwert prinzipiell beliebig gewählt werden.

[0023] Durch lediglich ein einfaches Einstellen der Bereiche der drei verschiedenen zu erfassenden Komponenten, wie dem Geschwindigkeitsbereich, dem Längenbereich und der Fahrtrichtung, in die sich der Fahrradfahrer fortbewegt, wird ein System mit sehr geringem Aufwand bereitgestellt ohne komplexe Auswertearithmen. Durch das vorliegende

System kann somit ohne großen Aufwand die Verkehrssicherheit erhöht werden.

[0024] Durch die Anzeigeeinheit mit Display kann dem Fahrradfahrer mit Fehlverhalten ein unmittelbares und auffälliges Verhaltens-Feedback gegeben werden. Dadurch kann der Fahrradfahrer effektiv dazu animiert werden, sein Fehlverhalten einzustellen und zu korrigieren. Durch diese Maßnahme kann die Verkehrssicherheit enorm erhöht werden.

[0025] Insbesondere kann mittels der vorliegenden Anzeigeeinheit ausgenutzt werden, dass das optische Signal auf dem Display dem Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zeitweise angezeigt wird. So kann das optische Signal beispielsweise plötzlich auf dem Display erscheinen und somit mehr Aufmerksamkeit beim Fahrradfahrer erregen. Es kann auch blinkend erscheinen. Beispielsweise kann auch ein intuitives Motiv auf dem Display - etwa in Form eines Piktogramms - als optisches Signal erscheinen, das dem Fahrradfahrer sein Fehlverhalten veranschaulicht. Ein optisches Signal kann auch abwechselnd mit einer textlichen Information erscheinen, mittels der der Fahrradfahrer eine konkrete Handlungsempfehlung bekommt, wie er sein Fehlverhalten korrigieren kann.

[0026] Nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform des Fahrradfahrer-Feedback-Systems kann die Erfassungseinheit seitlich zur Erfassungsfahrtrichtung, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Erfassungsfahrtrichtung, ausgerichtet sein. Auf diese Weise wird eine verlässliche Erfassung der Komponenten Geschwindigkeit und Länge in Erfassungsfahrtrichtung, sowie der Fahrtrichtung selbst, der Objekte im Straßenverkehr gewährleistet. Insbesondere kann vorteilhaft sein, die Erfassungseinheit separat am Straßenrand oder Rand des Bürgersteigs anzuordnen und somit seitlich die Erfassungseinheit passierende Fahrradfahrer zu detektieren.

[0027] Nach einer weiteren Ausführungsform kann der vorgegebene Startgeschwindigkeitswert 3 km/h betragen. Vorzugsweise kann der vorgegebene Maximalgeschwindigkeitswert 30 km/h betragen. Weiter vorzugsweise kann der vorgegebene Startlängenwert 2 m betragen, sowie weiterhin vorzugsweise kann der vorgegebene Maximallängenwert 3,5 m betragen.

[0028] Auf diese Weise können Fahrradfahrer als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten erfolgreich klassifiziert werden und es kann verhindert werden, dass etwa lediglich das Fahrrad schiebende Fahrradfahrer unerwünschter Weise als solche Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden.

[0029] Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Kommunikationsmittel zur Durchführung einer

kabellosen Kommunikation von der Auswerteeinheit zu der Anzeigeeinheit, vorzugsweise mittels Funktechnik, zur Übertragung der Information eingerichtet sein. Auf diese Weise wird der Montageaufwand besonders gering gehalten. Auch die Anfälligkeit des Systems sinkt, da weniger anfällige Kabelverbindungen bestehen. Das System kann außerdem besonders vorteilhaft als mobiles System eingesetzt werden und in unterschiedlichsten bestehenden Straßenverkehrssituationen zur Anwendung kommen. So kann die Anzeigeeinheit mit dem Display beispielsweise an bestehenden Pfählen, Masten oder dergleichen angebracht werden, während die kabellos mit der Anzeigeeinheit kommunizierende Auswerteeinheit beispielsweise zusammen mit der Erfassungseinheit entfernt von der Anzeigeeinheit angeordnet werden kann.

[0030] Die Auswerteeinheit kann im Allgemeinen vor allem mit der Erfassungseinheit zusammen in einer gemeinsamen baulichen Einheit vorgesehen sein.

[0031] Zwecks kabelloser Kommunikation mittels Funktechnik kann auf bestehende Technologien, beispielsweise die LoRa-Technik oder auch Bluetooth-Technik zurückgegriffen werden.

[0032] Nach einer weiteren Ausführungsform kann das Display der Anzeigeeinheit als LED-Display zumindest zur Anzeige von Piktogrammen eingerichtet sein.

[0033] Nach einer weiteren Ausführungsform kann die Erfassungseinheit separat von der Anzeigeeinheit angeordnet sein und dazu eingerichtet sein, wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr in einem Bereich zwischen 50 m und 30 m in der Erfassungsfahrtrichtung gesehen vor der Anzeigeeinheit zu erfassen. Auf diese Weise wird ein mobiles System erzielt, das einfach auf- und wieder abzubauen ist und in bestehende Straßenverkehrssituationen integriert werden kann. Dem Fahrradfahrer mit Fehlverhalten kann ferner rechtzeitig eine Warnung auf der Anzeigeeinheit angezeigt werden, sodass er sich seines Fehlverhaltens bewusst werden und erfolgreich zu einer Korrektur animiert werden kann. Die Sicherheit im Straßenverkehr wird dadurch erheblich erhöht.

[0034] Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Erfassungseinheit als Radar-Erfassungseinheit ausgebildet. Diese Radar-Erfassungseinheit ist dann dazu eingerichtet ist, mittels Radarerfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen. Indem die Radartechnik zur Erfassung eingesetzt wird, werden die zu erfassenden Komponenten besonders erfolgreich und effektiv detektiert.

[0035] Alternativ oder ergänzend dazu kann die Erfassungseinheit nach einer weiteren Ausführungsform einen via Bilderfassung mit einer Kamera und/oder einen via Erfassung mittels Infrarot-Sensor arbeitenden Detektor umfassen. Die Bilderfassung oder Erfassung mittels Infrarot-Sensor kann also in Ergänzung zur Radartechnik eingesetzt werden, beispielsweise um teilweise zu erfassende Komponenten mittels Radartechnik zu erfassen und andere Komponenten mittels Bilderfassung und/oder Infrarot-Technik. Alternativ kann auch lediglich Bilderfassung und/oder Infrarot-Technik zur Erfassung aller Komponenten eingesetzt werden.

[0036] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr in Form eines Geisterfahrers umfasst zum einen den Schritt: Erfassen wenigstens der Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr mittels kontaktfreier Erfassung durch eine Erfassungseinheit. Ferner umfasst das erfindungsgemäße Verfahren den Schritt: Klassifizieren eines Objekts im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten durch eine Auswerteeinheit, wenn, erstens, die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, um zu erkennen, ob der Fahrradfahrer die Erfassungseinheit schiebend oder fahrend passiert, sowie wenn, zweitens, die erfasste Komponente Länge des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximallängenwertes ist, und wenn, drittens, die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr einer vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung entspricht. Weiterhin umfasst das erfindungsgemäße Verfahren den Schritt: Übertragen einer Information von der Auswerteeinheit zu der Anzeigeeinheit durch ein Kommunikationsmittel. Schließlich umfasst das erfindungsgemäße Verfahren den Schritt: Anzeigen eines optischen Signals auf einem Display einer Anzeigeeinheit, wenn die von der Auswerteeinheit zu der Anzeigeeinheit übertragene Information derart ist, dass ein Objekt im Straßenverkehr durch die Auswerteeinheit als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert wird.

[0037] Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Merkmalen, Eigenschaften und Einzelheiten bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fahrradfahrer-Feedback-System.

[0038] Insofern können die Vorteile und Eigenschaften, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Fahrradfahrer-Feedback-System erläutert wurden, auch

auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen werden.

[0039] Schließlich wird noch ein erfindungsgemäßes Verkehrssicherungssystem vorgeschlagen, welches ein Straßenschild mit einem Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst.

[0040] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform des Verkehrssicherungssystems kann die Anzeigeeinheit in das Straßenschild integriert sein und die Erfassungseinheit separat von dem Straßenschild, vorzugsweise in der Erfassungsfahrtrichtung gesehen vor der Anzeigeeinheit, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 50m und 30m in der Erfassungsfahrtrichtung gesehen vor der Anzeigeeinheit, angeordnet sein.

[0041] Weitere vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Figuren. In der lediglich ein Ausführungsbeispiel wiedergebenden Zeichnung zeigt die

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Fahrradfahrer-Feedback-System in einem erfindungsgemäßen Verkehrssicherungssystem.

[0042] Das in der **Fig. 1** dargestellte vorschlagsgemäße Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr - und zwar eines Geisterfahrers 1 - umfasst eine Erfassungseinheit 2, sowie eine Anzeigeeinheit 3 mit einem Display 4. Dabei ist die Erfassungseinheit 2 dazu eingerichtet, mittels kontaktfreier Erfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen. Im vorliegenden und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel ist als kontaktfreie Erfassung eine Radarerfassung eingesetzt, welche durch den mittels Radartechnik erfassten Bereich 5 angedeutet ist. Insofern handelt es sich bei der Erfassungseinheit 2 um eine Radar-Erfassungseinheit.

[0043] Alternativ oder ergänzend dazu kann die Erfassungseinheit 2 auch einen via Bilderfassung mit einer Kamera und/oder einen via Erfassung mittels Infrarot-Sensor arbeitenden Detektor umfassen. Die Bilderfassung oder Erfassung mittels Infrarot-Sensor kann also in Ergänzung zur Radartechnik eingesetzt werden, beispielsweise um teilweise zu erfassende Komponenten mittels Radartechnik zu erfassen und andere Komponenten mittels Bilderfassung und/oder Infrarot-Technik. Alternativ kann auch lediglich Bilderfassung und/oder Infrarot-Technik zur Erfassung aller Komponenten eingesetzt werden.

[0044] Die Anzeigeeinheit 3 ist ferner dazu eingerichtet, wenigstens zeitweise ein optisches Signal 6

auf dem Display 4 anzuzeigen. Das optische Signal 6 ist vorliegend ein Kreuz, welches dem Geisterfahrer 1 eine verbotene Durchfahrt andeuten soll.

[0045] Des Weiteren weist das Fahrradfahrer-Feedback-System eine Auswerteeinheit 7 zur Klassifizierung der Objekte im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten auf. Die Auswerteeinheit 7 ist im dargestellten und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel mit der Erfassungseinheit 2 in einer baulichen Einheit zusammengefasst.

[0046] Des Weiteren ist im dargestellten und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel die Erfassungseinheit 2 separat von der Anzeigeeinheit 3 angeordnet. Dabei kann die Erfassungseinheit 2 beispielsweise dazu eingerichtet sein, die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr in einem Bereich zwischen 50 m und 30 m in einer Erfassungsfahrtrichtung 8 gesehen vor der Anzeigeeinheit 3 zu erfassen.

[0047] Mit der Erfassungsfahrtrichtung 8 ist die zu erfassende Fahrtrichtung der Fahrradfahrer gemeint, die ein Fehlverhalten aufweisen, wie im vorliegend dargestellten Ausführungsbeispiel der Geisterfahrer 1. Unter der Erfassungsfahrtrichtung 8 ist regelmäßig die Fahrtrichtung zu verstehen, die in der Fahrtrichtung des Fahrradfahrers gesehen von der Erfassungseinheit 2 hin zu der Anzeigeeinheit 3 mit dem Display 4 weist. Die Erfassungseinheit 2 liegt also in Erfassungsfahrtrichtung 8 gesehen vor der Anzeigeeinheit 2. Der von der Erfassungseinheit 2 zu detektierende Bereich liegt in dieser Erfassungsfahrtrichtung 8 gesehen ebenfalls vor der Anzeigeeinheit 2 mit dem Display 3.

[0048] Die zu erfassende Komponente Geschwindigkeit der Objekte im Straßenverkehr ist die Geschwindigkeit der Objekte in der Erfassungsfahrtrichtung 8. Unter der zu erfassenden Komponente Länge der Objekte im Straßenverkehr ist die Erstreckung der Objekte entlang der Erfassungsfahrtrichtung 8 zu verstehen. Diese Komponenten können vorliegend beispielsweise mittels Radarerfassung und somit bekannter Verfahren erfasst werden, die auf der Ausnutzung des Doppler-Effekts basieren.

[0049] Um eine Fehldetektion zu vermeiden, werden andere erfasste Objekte im Straßenverkehr, die nicht den für eine Klassifizierung als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten notwendigen Kriterien entsprechen, nicht als solche Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert. In der in der **Fig. 1** dargestellten Straßenverkehrssituation sind beispielsweise weitere Verkehrsteilnehmer zu erkennen, die nicht einem Fahrradfahrer mit Fehlverhalten entsprechen und demnach nicht als solche klassifiziert werden sollen. So ist der Geisterfahrer 1 zwar ein zu erfassender und als solcher zu klassifizierender Fahrradfahrer

mit Fehlverhalten, der verbotener Weise einen Radweg 9 auf einem Bürgersteig 10 entgegen der vorgesehenen Richtung befährt (angedeutet durch den die Fahrtrichtung dieses Geisterfahrers 1 repräsentierenden Pfeil vor dem Geisterfahrer 1). Der weitere Fahrradfahrer 11 befährt jedoch den Radweg 9 in die korrekte Fahrtrichtung - angedeutet durch den die Fahrtrichtung dieses weiteren Fahrradfahrers 11 repräsentierenden Pfeil vor dem weiteren Fahrradfahrer 11 - und wird demnach nicht als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten detektiert. Ferner ist ein Fußgänger 12 sowie sind Autos 13 auf der Straße 14 zu erkennen, die ebenfalls nicht als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten erfasst werden sollten.

[0050] Der als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizierende Geisterfahrer 1 bewegt sich demnach entlang der Erfassungsfahrtrichtung 8. Der weitere Fahrradfahrer 11, welcher nicht als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizieren ist, bewegt sich hingegen entgegen der Erfassungsfahrtrichtung 8.

[0051] In Ergänzung zu einer entsprechend gewählten Ausrichtung der Erfassungseinheit 2, damit ungewünschte Objekte im Straßenverkehr eben nicht fälschlicherweise als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden, wird die korrekte Klassifizierung durch die Auswerteeinheit 7 erfolgreich vorgenommen, indem Objekte, die nicht in einem vorgegebenen Längen- und Geschwindigkeitsbereich liegen, auch nicht als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden.

[0052] So ist die Auswerteeinheit 7 dazu eingerichtet, ein Objekt im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizieren, wenn: erstens, die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich des vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich des vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, zweitens, die erfasste Komponente Länge des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich des vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich des vorgegebenen Maximallängenwertes ist, und, drittens, die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr der vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung 8 entspricht.

[0053] Geeignete Auswahlkriterien zwecks Klassifizierung eines Objekts im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten können konkret die folgenden sein: ein vorgegebener Startgeschwindigkeitswert in Höhe von 3 km/h, ein vorgegebener Maximalgeschwindigkeitswert in Höhe von 30 km/h, ein vorgegebener Startlängenwert in Höhe von 2 m, sowie ein vorgegebener Maximallängenwert in Höhe von 3,5 m. Auf diese Weise kann in der in der **Fig. 1** dargestellten Situation der Geisterfahrer 1 erfolgreich als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden. Sollte er das Fahr-

rad jedoch schieben, dann würde er nach den gewählten Kriterien nicht mehr als ein solcher Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert werden.

[0054] Das Fahrradfahrer-Feedback-System weist außerdem ein Kommunikationsmittel auf, das dazu eingerichtet ist, eine Information von der Auswerteeinheit 2 zu der Anzeigeeinheit 3 zu übertragen. Im dargestellten und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Kommunikationsmittel zur Durchführung einer kabellosen Kommunikation von der Auswerteeinheit 2 zu der Anzeigeeinheit 3 zur Übertragung der Information eingerichtet. Dabei können allgemein bekannte Verfahren der Funktechnologie zum Einsatz kommen, wie durch die Übertragungssignale repräsentierende Wellen 15 in der **Fig. 1** angedeutet ist.

[0055] Sobald auf die zuvor beschriebene Weise ein erfasstes Objekt im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert wird, kann sodann das Kommunikationsmittel eine entsprechende Information an die Anzeigeeinheit 3 senden.

[0056] Sodann kann auf dem Display 4 der Anzeigeeinheit 3 wenigstens zeitweise das optische Signal 6 angezeigt werden. Dieses wird der Geisterfahrer 1 dann wahrnehmen, da es in seiner Fahrtrichtung vor ihm, und zwar ausreichend entfernt vor ihm, liegt. Dadurch wird der Geisterfahrer 1 auf sein Fehlverhalten im Straßenverkehr hingewiesen und dazu animiert, sein Fehlverhalten zu korrigieren.

[0057] Konkret ist in dem dargestellten und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel ein LED-Display als Display 4 der Anzeigeeinheit 2 eingerichtet. Dieser LED-Display ist zur Anzeige von Piktogrammen eingerichtet. Bevorzugt wird das Piktogramm, welches dem Geisterfahrer 1 sein Fehlverhalten anzeigt, nach Anzeigen für einen vorgegebenen Warn-Zeitraum in dem Display 4 wieder ausgeblendet. Daraufhin kann ein weiteres, zweites optisches Signal in Form eines Hinweises für einen vorgegebenen Hinweis-Zeitraum angezeigt werden. Dieses zweite optische Signal kann zum Beispiel ein textlicher Hinweis an den Geisterfahrer 1 sein, welcher diesen auffordert, sein Fehlverhalten einzustellen oder ihm eine konkrete, sein Fehlverhalten korrigierende Handlungsempfehlung gibt.

[0058] In dem dargestellten und insofern bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ferner die Erfassungseinheit 2 seitlich zur Erfassungsfahrtrichtung 8, konkret im Wesentlichen senkrecht zur Erfassungsfahrtrichtung 8, ausgerichtet. Auf diese Weise wird eine verlässliche Erfassung der Komponenten Geschwindigkeit und Länge in Erfassungsfahrtrichtung 8 sowie der entsprechenden Fahrtrichtung der Objekte im Straßenverkehr gewährleistet. Die Erfassungseinheit 2 ist dazu separat am Straßenrand der Straße

14 bzw. am Rand des Bürgersteigs 10 angeordnet. Somit werden die Erfassungseinheit 2 seitlich passierende Fahrradfahrer verlässlich erfasst.

[0059] Durch das Fahrradfahrer-Feedback-System gemäß einer Anordnung wie in der **Fig. 1** dargestellt wird somit ein Verkehrssicherungssystem bereitgestellt, das die Verkehrssicherheit erhöht. Das Verkehrssicherungssystem umfasst dazu ein Straßenschild 16. In das Straßenschild 16 ist die Anzeigeeinheit 3 integriert. Beispielsweise ist die Anzeigeeinheit 3 mit dem Display 4 einfach an einem bestehenden Pfahl oder Mast am Straßenrand der Straße 14 befestigt. Die Erfassungseinheit 2 ist separat von dem Straßenschild 16, und zwar in der dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsform in der Erfassungsfahrtrichtung 8 gesehen vor der Anzeigeeinheit 3, angeordnet. Konkret kann die Erfassungseinheit 2 beispielsweise in einem Bereich zwischen 50 m und 30 m in der Erfassungsfahrtrichtung 8 gesehen vor der Anzeigeeinheit 3 angeordnet sein. Dadurch kann der Geisterfahrer 1 rechtzeitig erfasst werden und eine Warnung mittels des optischen Signals 6 auf der Anzeigeeinheit 3 ausgegeben werden, sodass der Geisterfahrer 1 zu einem Ändern seines Fehlverhaltens im Straßenverkehr animiert wird.

Patentansprüche

1. Fahrradfahrer-Feedback-System zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr in Form eines Geisterfahrers, umfassend:

- eine Erfassungseinheit (2), die dazu eingerichtet ist, mittels kontaktfreier Erfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen;

- eine Anzeigeeinheit (3) mit einem Display (4), wobei die Anzeigeeinheit (3) dazu eingerichtet ist, wenigstens zeitweise ein optisches Signal (6) auf dem Display (4) anzuzeigen;

- eine Auswerteeinheit (7) zur Klassifizierung der Objekte im Straßenverkehr als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten; und

- ein Kommunikationsmittel, das dazu eingerichtet ist, eine Information von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3) zu übertragen; wobei die Auswerteeinheit (7) dazu eingerichtet ist, ein Objekt im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten zu klassifizieren, wenn:

1. die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, um zu erkennen, ob der Fahrradfahrer die Erfassungseinheit (2) schiebend oder fahrend passiert,

2. die erfasste Komponente Länge des Objekts im

Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximallängenwertes ist, und

3. die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr einer vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung (8) entspricht.

2. Fahrradfahrer-Feedback-System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) seitlich zur Erfassungsfahrtrichtung (8), vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Erfassungsfahrtrichtung (8), ausgerichtet ist.

3. Fahrradfahrer-Feedback-System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorgegebene Startgeschwindigkeitswert 3 km/h beträgt, vorzugsweise weiterhin, dass der vorgegebene Maximalgeschwindigkeitswert 30 km/h beträgt.

4. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorgegebene Startlängenwert 2 m beträgt, vorzugsweise weiterhin, dass der vorgegebene Maximallängenwert 3,5 m beträgt.

5. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kommunikationsmittel zur Durchführung einer kabellosen Kommunikation von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3), vorzugsweise mittels Funktechnik, zur Übertragung der Information eingerichtet ist.

6. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Display (4) der Anzeigeeinheit (3) als LED-Display zumindest zur Anzeige von Piktogrammen eingerichtet ist.

7. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) separat von der Anzeigeeinheit (3) angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr in einem Bereich zwischen 50 m und 30 m in der Erfassungsfahrtrichtung (8) gesehen vor der Anzeigeeinheit (3) zu erfassen.

8. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) als Radar-Erfassungseinheit ausgebildet ist, die dazu eingerichtet ist, mittels Radarerfassung wenigstens die Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr zu erfassen.

9. Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) einen via Bilderfassung mit einer Kamera und/oder einen via Erfassung mittels Infrarot-Sensor arbeitende Detektor umfasst.

10. Verfahren zur Ermittlung und Anzeige eines Fehlverhaltens eines Fahrradfahrers im Straßenverkehr in Form eines Geisterfahrers, umfassend die Schritte:

- Erfassen wenigstens der Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr mittels kontaktfreier Erfassung durch eine Erfassungseinheit (2);

- Klassifizieren eines Objekts im Straßenverkehr dann als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten durch eine Auswerteeinheit (7), wenn:

1. die erfasste Komponente Geschwindigkeit des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startgeschwindigkeitswertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximalgeschwindigkeitswertes ist, um zu erkennen, ob der Fahrradfahrer die Erfassungseinheit (2) schiebend oder fahrend passiert,

2. die erfasste Komponente Länge des Objekts im Straßenverkehr größer/gleich eines vorgegebenen Startlängenwertes und kleiner/gleich eines vorgegebenen Maximallängenwertes ist, und

3. die erfasste Komponente Fahrtrichtung des Objekts im Straßenverkehr einer vorgegebenen Erfassungsfahrtrichtung (8) entspricht;

- Übertragen einer Information von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3) durch ein Kommunikationsmittel; und

- Anzeigen eines optischen Signals (6) auf einem Display (4) einer Anzeigeeinheit (3), wenn die von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3) übertragene Information derart ist, dass ein Objekt im Straßenverkehr durch die Auswerteeinheit (7) als Fahrradfahrer mit Fehlverhalten klassifiziert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) zur kontaktfreien Erfassung wenigstens der Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr seitlich zur Erfassungsfahrtrichtung (8), vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Erfassungsfahrtrichtung (8), ausgerichtet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorgegebene Startgeschwindigkeitswert 3 km/h beträgt, vorzugsweise weiterhin, dass der vorgegebene Maximalgeschwindigkeitswert 30 km/h beträgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorgegebene Startlängenwert 2 m beträgt, vorzugsweise

weiterhin, dass der vorgegebene Maximallängewert 3,5 m beträgt.

und 30 m in der Erfassungsfahrtrichtung (8) gesehen vor der Anzeigeeinheit (3), angeordnet ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch das Kommunikationsmittel eine kabellose Kommunikation von der Auswerteeinheit (7) zu der Anzeigeeinheit (3), vorzugsweise mittels Funktechnik, zur Übertragung der Information durchgeführt wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Signal (6) auf dem Display (4) der Anzeigeeinheit (3) mittels LED als Piktogramm angezeigt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Piktogramm nach Anzeigen für einen vorgegebenen Warn-Zeitraum in dem Display (4) wieder ausgeblendet wird und dass daraufhin ein weiteres optisches Signal (6) in Form eines Hinweises für einen vorgegebenen Hinweis-Zeitraum angezeigt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (2) separat von der Anzeigeeinheit (3) angeordnet ist und das Erfassen wenigstens der Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr in einem Bereich zwischen 50 m und 30 m in der Erfassungsfahrtrichtung (8) gesehen vor der Anzeigeeinheit (3) durchgeführt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kontaktfreie Erfassung wenigstens der Komponenten Geschwindigkeit, Länge und Fahrtrichtung von Objekten im Straßenverkehr mittels Radarerfassung durchgeführt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kontaktfreie Erfassung durch einen via Bilderfassung mit einer Kamera und/oder einen via Erfassung mittels Infrarot-Sensor arbeitenden Detektor durchgeführt wird.

20. Verkehrssicherungssystem umfassend ein Straßenschild (16) mit einem Fahrradfahrer-Feedback-System nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

21. Verkehrssicherungssystem nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinheit (3) in das Straßenschild (16) integriert ist und dass die Erfassungseinheit (2) separat von dem Straßenschild (16), vorzugsweise in der Erfassungsfahrtrichtung (8) gesehen vor der Anzeigeeinheit (3), weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 50 m

Anhängende Zeichnungen

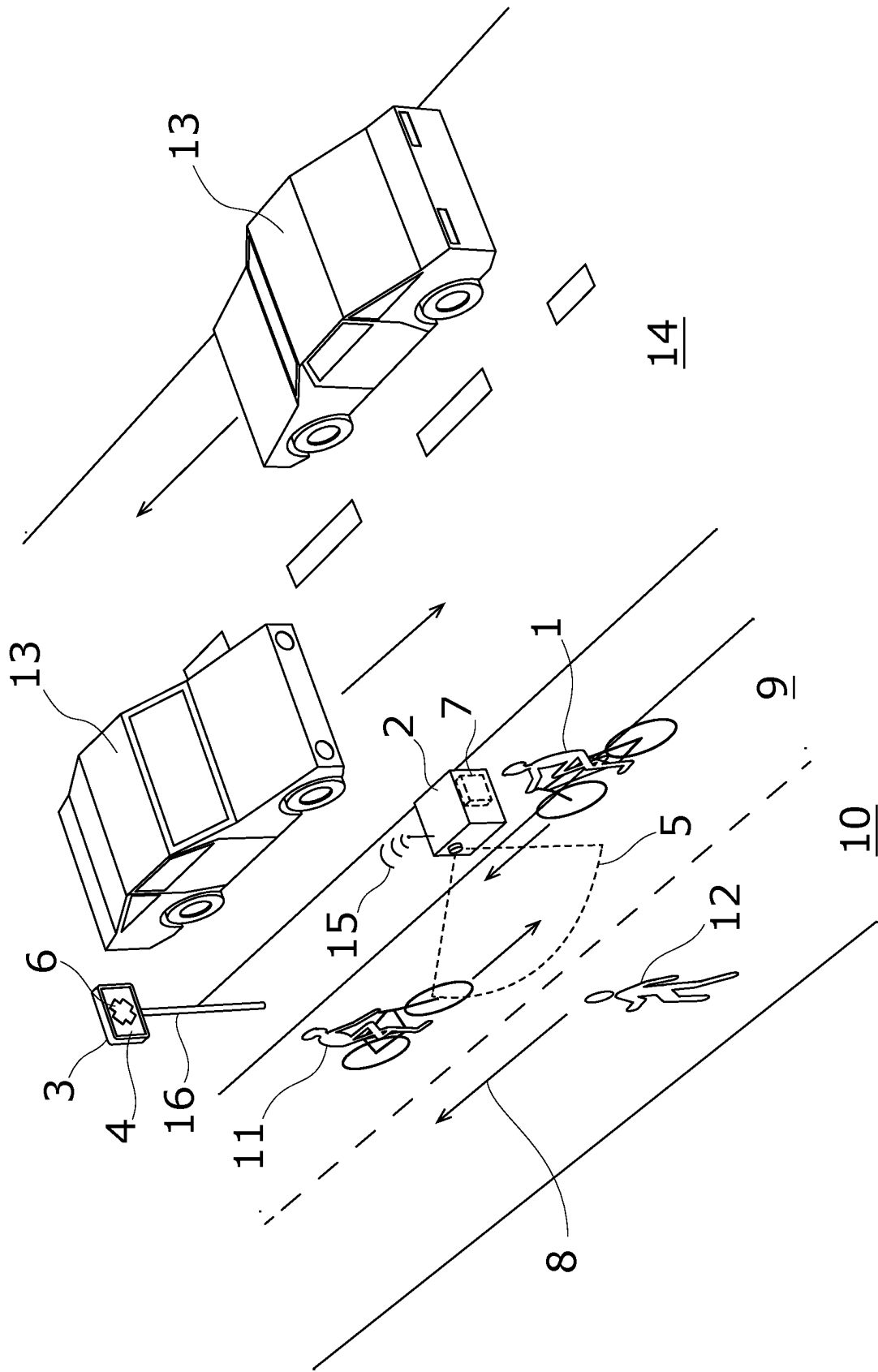


Fig. 1