

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/200845 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 28/14 (2006.01) *B60W 30/09* (2012.01)
B60W 50/00 (2006.01) *B60T 7/12* (2006.01)
B60W 60/00 (2020.01) *G05D 1/02* (2020.01)
B60W 10/18 (2012.01) *B60L 3/00* (2019.01)
B60W 10/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/057821

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2020 (20.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 204 797.1
04. April 2019 (04.04.2019) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **HELLER, Carolin**; Duznau 17, 88147 Achberg
(DE). **BIRK, Markus**; Scheffelstr. 14/1, 88045 Friedrichs-
hafen (DE). **BEMETZ, Stefan**; Hochgratweg 10, 88239
Wangen im Allgäu (DE). **SCHERLE, Simon**; Lindauer Str.
42, 88069 Tettngang (DE). **LUITZ, Norbert**; Abt-Michler
9, 88213 Ravensburg (DE). **AMANN, Michael**; Im Heili-
gengärtle 2, 88069 Tettngang (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: METHOD FOR TRIGGERING AN EMERGENCY STOP OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUSLÖSEN EINES NOTHALTS EINES FAHRZEUGS

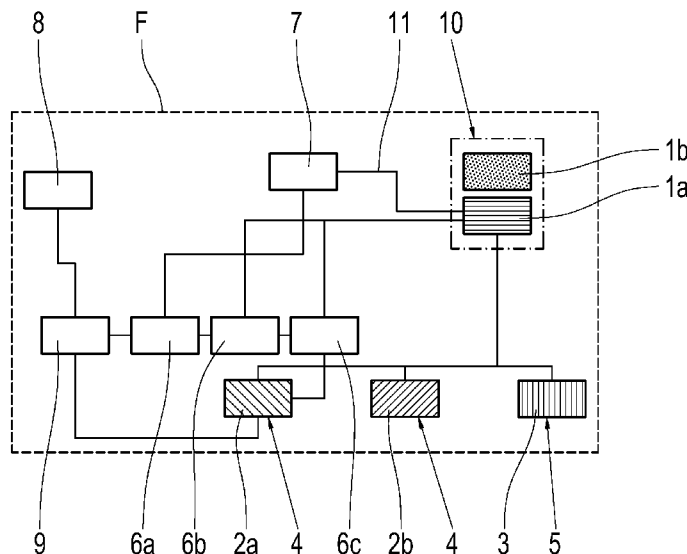


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method (V) for triggering an emergency stop of a vehicle (F) designed for autonomous driving, wherein an emergency-stop command is generated by at least one first control device (1a; 1b) when a hazardous situation exists. The at least one first control device (1a; 1b) is designed to control automated processes of the vehicle (F). The emergency-stop command is forwarded to at least one second control device (2a; 2b), which is designed to control a drive (4) of the vehicle (F). Alternatively or additionally, the emergency-stop command is forwarded to at least one relay (6a; 6b; 6c), which is designed to control a voltage supply (8) of the vehicle (F). In addition, the emergency-stop command is forwarded to a third control device (3), which is designed to control a steering system (5) of the vehicle (F). The drive (4) of the vehicle (F) and/or the at least one relay (6a; 6b; 6c) is controlled in such a

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

way that the speed of the vehicle (F) is lowered to 0 km/h. The steering system (5) of the vehicle (F) is additionally controlled in such a way that the steering system (5) of the vehicle (F) maintains the state immediately before the onset of the hazardous situation.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren (V) zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs (F), welches dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren, wird ein Nothalt-Befehl von wenigstens einer ersten Steuereinrichtung (1a; 1b) bei Vorliegen einer Gefahrensituation generiert. Dabei ist die wenigstens eine erste Steuereinrichtung (1a; 1b) dazu eingerichtet, automatisierte Prozesse des Fahrzeugs (F) zu steuern. Der Nothalt-Befehl wird an wenigstens eine zweite Steuereinrichtung (2a; 2b) weitergeleitet, welche dazu eingerichtet ist, einen Antrieb (4) des Fahrzeugs (F) anzusteuern. Alternativ oder zusätzlich wird der Nothalt-Befehl an wenigstens ein Relais (6a; 6b; 6c) weitergeleitet, welches dazu eingerichtet ist, eine Spannungsversorgung (8) des Fahrzeugs (F) anzusteuern. Außerdem wird der Nothalt-Befehl an eine dritte Steuereinrichtung (3) weitergeleitet, welche dazu eingerichtet ist, eine Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) anzusteuern. Der Antrieb (4) des Fahrzeugs (F) und/oder das wenigstens eine Relais (6a; 6b; 6c) werden derart angesteuert, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (F) auf 0km/h abgesenkt wird. Die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) wird zudem derart angesteuert, dass die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) den Zustand unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation beibehält.

Verfahren zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs mit den Merkmalen nach Anspruch 1, eine Steuereinrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 8, und ein Fahrzeug mit den Merkmalen nach Anspruch 9.

Ein an ein autonom fahrendes Fahrzeug übermittelter Not-Aus dient dazu, das Fahrzeug in einem Gefahrenfall oder in einem unsicheren Betriebszustand schnell in einen sicheren Zustand zu versetzen. Ein Gefahrenfall kann eine drohende Kollision oder ein drohender Unfall sein. Ein unsicherer Betriebszustand kann beispielsweise ein unerwünschtes Anfahren oder ein Fahren in eine nicht gewünschte Richtung sein. Ein derartiger Gefahrenfall oder ein derartiger Betriebszustand kann auf einem Softwarefehler oder auf einem Hardwarefehler beruhen.

In der DE 10 2016 004 198 A1 ist eine Notbefehlseinrichtung für einen Traktor beschrieben, welche als Antwort auf einen Sprachbefehl einen Not-Aus-Befehl zum Abschalten einer Antriebsbewegung des Traktors generiert.

Der vorliegenden Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zu Grunde, ein alternatives Verfahren zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs vorzuschlagen.

Die vorliegende Erfindung schlägt ausgehend von der vorgenannten Aufgabe ein Verfahren zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs nach Anspruch 1, eine Steuereinrichtung nach Anspruch 8, und ein Fahrzeug nach Anspruch 9 vor. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Bei einem Verfahren zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs, welches dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren, wird ein Nothalt-Befehl von wenigstens einer ersten Steuereinrichtung bei Vorliegen einer Gefahrensituation generiert. Dabei ist die wenigstens eine erste Steuereinrichtung dazu eingerichtet, automatisierte Prozesse

des Fahrzeugs zu steuern. Der Nothalt-Befehl wird an wenigstens eine zweite Steuereinrichtung weitergeleitet, welche dazu eingerichtet ist, einen Antrieb des Fahrzeugs anzusteuern. Alternativ oder zusätzlich wird der Nothalt-Befehl an wenigstens ein Relais weitergeleitet, welches dazu eingerichtet ist, eine Spannungsversorgung des Fahrzeugs anzusteuern. Außerdem wird der Nothalt-Befehl an eine dritte Steuereinrichtung weitergeleitet, welche dazu eingerichtet ist, eine Lenkung des Fahrzeugs anzusteuern. Der Antrieb des Fahrzeugs und/oder das wenigstens eine Relais werden derart angesteuert, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf 0km/h abgesenkt wird. Die Lenkung des Fahrzeugs wird zudem derart angesteuert, dass die Lenkung des Fahrzeugs den Zustand unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation beibehält.

Das Fahrzeug ist hierbei ein Landfahrzeug. Beispielsweise kann das Fahrzeug ein Flurförderfahrzeug sein. Alternativ kann das Fahrzeug eine Baumaschine, eine Landmaschine, ein LKW, oder ein sonstiger NKW sein. Das Fahrzeug ist vorzugsweise rein elektrisch angetrieben, weist also wenigstens ein elektrisches Antriebssystem auf. Weiterhin ist das Fahrzeug dazu eingerichtet, autonom zu fahren und weitere automatisierte Prozesse durchzuführen. Dazu weist das Fahrzeug die wenigstens eine erste Steuereinrichtung auf, die dazu dient, die automatisierten Prozesse zu steuern. Zu diesen automatisierten Prozessen zählen auch die Prozesse, die das Fahrzeug befähigen autonom zu fahren, z. B. eine automatisierte Längsführung, Querführung, Niveau-Regulierung, Trajektorien-Planung, automatisiertes Handhaben von zu befördernden Gütern etc. Selbstverständlich kann das Fahrzeug mehr als eine erste Steuereinrichtung aufweisen.

Ein Nothalt ist dabei definiert als abruptes Abbremsen des Fahrzeugs bis dieses zum Stillstand kommt. Der Nothalt wird nur dann durchgeführt, wenn eine Gefahrensituation vorliegt. Beispielsweise kann mittels einer Umfeldsensorik des Fahrzeugs eine Person oder ein Objekt im Umfeld des Fahrzeugs erkannt werden, mit welcher oder mit welchem es zu einer Kollision kommen würde, wenn das Fahrzeug weiterhin seine automatisierten Prozesse durchführen würde, z. B. wenn das Fahrzeug sich autonom weiter entlang seiner geplanten Trajektorie bewegen würde. Dies stellt eine Gefahrensituation dar. Dabei ist das Objekt oder die Person eine Gefahrenquelle. Wei-

terhin kann eine Gefahrensituation vorliegen, wenn ein Fehler in der Umfeldsensorik des Fahrzeugs, in der weiteren Sensorik des Fahrzeugs, in den verschiedenen Steuereinrichtungen des Fahrzeugs, in Relais des Fahrzeugs, oder in weiteren Systemen des Fahrzeugs vorliegt. Dabei sind diese aufgelisteten Systeme des Fahrzeugs Gefahrenquellen. Es können somit sowohl Gefahrensituationen außerhalb des Fahrzeugs vorliegen als auch innerhalb des Fahrzeugs. Sobald eine Gefahrensituation eintritt, wird ein Nothalt ausgelöst.

Der Nothalt-Befehl wird von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung des Fahrzeugs generiert. Dies erfolgt beispielsweise mittels eines Algorithmus, bei welchem ausgewertet wird, ob eine Gefahrensituation vorliegt.

Der Nothalt-Befehl wird daraufhin weitergeleitet an die wenigstens eine zweite Steuereinrichtung und/ oder an das wenigstens eine Relais. Zudem wird der Nothalt-Befehl weitergeleitet an die dritte Steuereinrichtung. Dies kann entweder auf direktem Weg erfolgen oder über weitere Systeme des Fahrzeugs. Beispielsweise kann die wenigstens erste Steuereinrichtung direkt verbunden sein mit der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung. Alternativ oder zusätzlich kann die wenigstens eine erste Steuereinrichtung direkt verbunden sein mit dem wenigstens einen Relais. Zudem kann die wenigstens eine erste Steuereinrichtung direkt verbunden sein mit der dritten Steuereinrichtung. Dazu weisen die Steuereinrichtungen Schnittstellen auf, mittels welcher Verbindungen aufgebaut werden können, so dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Auch die Relais weisen Steuereinrichtungen Schnittstellen auf, mittels welcher Verbindungen aufgebaut werden können, so dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Die Schnittstellen sämtlicher Steuereinrichtung und Relais können z. B. als Digitalausgang oder als Analogausgang ausgeformt sein.

Alternativ dazu kann die wenigstens eine erste Steuereinrichtung über wenigstens ein weiteres System mit der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung und/ oder mit der dritten Steuereinrichtung und/oder mit dem wenigstens einen Relais verbunden sein. Diese weiteren Systeme weisen zu diesem Zweck ebenfalls Schnittstellen auf, mittels welcher Verbindungen aufgebaut werden können, so dass ein Signalaus-

tausch erfolgen kann. Diese weiteren Systeme können beispielsweise zusätzliche Relais, ein Safety-Controller, oder andere geeignete Systeme sein.

Das Weiterleiten des Nothalt-Befehls kann z. B. über eine CAN-Botschaft erfolgen. Beispielsweise kann dieselbe CAN-Botschaft verwendet werden, die auch verwendet wird, um die automatisierten Prozesse und das autonome Fahren zu steuern. Alternativ kann eine individuelle CAN-Botschaft verwendet werden.

Die Verbindung kann kabelgebunden oder drahtlos erfolgen. Zudem können redundante Verbindungen zwischen der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung und den Relais oder zwischen der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung und der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung oder zwischen der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung und der dritten Steuereinrichtung vorliegen. Das heißt, dass diese Verbindungen mehrfach ausgebildet sind, beispielsweise können mehrere Kabel verwendet werden, um die Verbindung herzustellen, d. h. mehrere Schnittstellen der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung werden mit mehreren Schnittstellen des Verbindungspartners verbunden. Alternativ dazu kann eine einzelne Schnittstelle der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung mit mehreren Schnittstellen des Verbindungspartners verbunden werden.

Die wenigstens eine zweite Steuereinrichtung dient dazu, den Antrieb des Fahrzeugs anzusteuern und somit eine Längsführung des Fahrzeugs zu beeinflussen. Selbstverständlich kann das Fahrzeug mehr als eine zweite Steuereinrichtung aufweisen. Beispielsweise kann eine der zweiten Steuereinrichtungen einen Hauptantrieb des Fahrzeugs steuern und eine andere zweite Steuereinrichtung einen Nebenantrieb des Fahrzeugs. Beispielsweise können mittels der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung eine Beschleunigung und eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs eingestellt werden.

Die dritte Steuereinrichtung dient dazu, die Lenkung des Fahrzeugs anzusteuern und somit die Querführung des Fahrzeugs zu beeinflussen. Beispielsweise kann mittels der dritten Steuereinrichtung ein Lenkwinkel an den gelenkten Rädern des Fahrzeugs eingestellt werden.

Das wenigstens eine Relais dient dazu, die Spannungsversorgung des Antriebs des Fahrzeugs zu trennen. Beispielsweise kann ein 48V-Kreis des Fahrzeugs getrennt werden. Selbstverständlich kann das Fahrzeug mehr als ein Relais aufweisen, die dazu dienen die Spannungsversorgung des Antriebs des Fahrzeugs zu trennen.

Der Antrieb des Fahrzeugs wird bei Vorliegen einer Gefahrensituation derart angesteuert, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf 0km/h abgesenkt wird. Das Fahrzeug wird somit abgebremst. Beispielsweise kann die Spannungsversorgung des Fahrzeugs getrennt werden oder eine Fahrzeugbremse betätigt werden oder eine Antriebsenergie-Anforderung minimiert werden. Das Fahrzeug wird dadurch so lange verlangsamt, bis es stillsteht. Dieses Verlangsamen erfolgt in einer Zeitspanne, die je nach Art der Absenkung der Geschwindigkeit kürzer oder länger sein kann. Bei einer Trennung der Spannungsversorgung erfolgt das Absenken der Geschwindigkeit auf 0km/h z. B. in einer kürzeren Zeitspanne als bei einem Betätigen der Fahrzeugbremse.

Die Lenkung des Fahrzeugs wird gleichzeitig derart angesteuert, dass diese den Zustand unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation beibehält. Das Fahrzeug wird somit zum Stillstand gebracht, wobei ein Lenkwinkel an den gelenkten Rädern des Fahrzeugs beibehalten wird, der unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation eingestellt war.

Vorteilhaft am Beibehalten des Zustands der Lenkung unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation ist, dass Personen, die dem Fahrzeug ausweichen wollen, nicht durch eine Veränderung des Lenkwinkels überrascht werden und trotz eingeleitetem Nothalt mit dem Fahrzeug kollidieren. Außerdem wirken auf das Fahrzeug keine plötzlichen Kräfteänderungen, die durch das schlagartige Verändern des Lenkwinkels hervorgerufen werden. Dadurch kann z. B. ein Kippen des Fahrzeugs verhindert werden.

Das vorgestellte Verfahren soll vorzugsweise nur dann angewendet werden, wenn das Fahrzeug sich in einem autonomen Fahrbetrieb befindet, es also automatisierte Prozesse ausführt.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform wird der Nothalt-Befehl von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung über einen Safety-Controller an das wenigstens eine Relais weitergeleitet wird, wobei in dem Safety-Controller eine Wahrheitswert-Tabelle hinterlegt ist, welche vor dem Weiterleiten des Nothalt-Befehls an das wenigstens eine Relais ausgewertet wird. Mittels der Wahrheitswert-Tabelle wird z. B. ermittelt, ob das Fahrzeug sich im autonomen Fahrbetrieb befindet. Dazu kann ein Zustand eines Fahrschalters des Fahrzeugs ausgewertet werden. Dabei ist eine erste Position des Fahrschalters verknüpft mit einem autonomen Fahrbetrieb und eine zweite Position des Fahrschalters mit einem regulären Fahrbetrieb. Der Safety-Controller dient somit dazu, festzustellen, ob das Fahrzeug sich im autonomen Fahrbetrieb befindet, oder ob ein Fahrer das Fahrzeug steuert (dies entspricht dem regulären Fahrbetrieb).

Der Safety-Controller weist Schnittstellen auf, mittels welcher er einerseits mit der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung verbunden ist und andererseits mit dem wenigstens einen Relais. Der Safety-Controller kann von dem wenigstens einen ersten Steuergerät z. B. ein Digitalsignal, aber auch ein Analogsignal empfangen. Beispielsweise kann als Signal ein einfacher Spannungspegel übertragen werden, z. B. 12V bei angefordertem Nothalt und 0V bei nicht angefordertem Nothalt. Alternativ kann als Signal ein komplexeres Signal, z. B. ein Rechtecksignal übertragen werden.

Vorteilhaft an der Verwendung eines Safety-Controllers ist, dass Signale des wenigstens einen ersten Steuergeräts, die nicht direkt an das wenigstens eine Relais weitergeleitet werden können, angepasst werden können, so dass die Weiterleitung erfolgen kann. Dies ist beispielsweise dann nötig, wenn das wenigstens eine erste Steuergerät keinen Digitalausgang aufweist.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform wird der Nothalt-Befehl von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung an wenigstens zwei Relais weitergeleitet. Dabei

sind die wenigstens zwei Relais in Reihe zueinander geschaltet. Eines der wenigstens zwei Relais ist das wenigstens eine Relais, das bereits in der vorherigen Beschreibung beschrieben wurde. Beide Relais können gleichförmig zueinander ausgebildet sein. Beide der wenigstens zwei Relais dienen dazu, die Spannungsversorgung des Antriebs des Fahrzeugs zu trennen. Beispielsweise kann ein 48V-Kreis des Fahrzeugs getrennt werden. Das weitere Relais kann entweder direkt mit der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung verbunden sein, oder es kann über den Safety-Controller mit der der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung verbunden sein. Selbstverständlich kann das Fahrzeug noch weitere Relais aufweisen, die dazu dienen die Spannungsversorgung des Antriebs des Fahrzeugs zu trennen.

Vorteilhaft daran ist, dass eine redundante Weiterleitung des Nothalt-Befehls erfolgt. Selbst bei Ausfall eines einzelnen Relais, welches dadurch die Spannungsversorgung nicht trennen kann, kann das weitere Relais die Spannungsversorgung trennen.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform erfolgt das Weiterleiten des Nothalt-Befehls mittels einer CAN-Botschaft, die für jede erste Steuereinrichtung individuell ist. Diese CAN-Botschaft ist unterschiedlich von den CAN-Botschaften, die verwendet werden, um die automatisierten Prozesse des Fahrzeugs, z. B. das autonome Fahren, durchzuführen. Dadurch ist es möglich im Zuge einer Fehlerdiagnose festzustellen, welches der ersten Steuergeräte den Nothalt-Befehl weitergeleitet hat, sofern mehr als ein erstes Steuergerät vorliegt.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform erfolgt das Weiterleiten des Nothalt-Befehls mittels eines Rechteck-Signals, wobei das Rechteck-Signal für jede erste Steuereinrichtung individuell ist. Bei einem Rechteck-Signal handelt es sich um ein komplexes Signal. Beispielsweise kann die wenigstens eine erste Steuereinrichtung ein gewisses Rechteck-Signal senden, wenn kein Nothalt angefordert wird. Dieses Rechteck-Signal wird von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung in veränderter Form gesendet, wenn ein Nothalt angefordert wird. Das veränderte Rechteck-Signal kann beispielsweise ein verändertes Pulsbreiten- und Pulsweitenverhältnis aufweisen. Zudem können Zahlenfolgen codiert sein, die es erlauben, den Nothalt-

Befehl durch den Safety-Controller zeitlich anzufiltern. Dabei wird eine sich zyklisch wiederholende Zahlenfolge gesendet, die erst bei Vorliegen eines Nothalt-Befehls geändert wird. Um den Nothalt auszulösen, wird vom Safety-Controller eine geringe Anzahl an Zyklen abgewartet, ob die geänderte Zahlenfolge, die von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung gesendet wird, bestehen bleibt. Erst wenn dies der Fall ist, leitet der Safety-Controller den Nothalt-Befehl weiter an das wenigstens eine Relais oder an die wenigstens eine zweite Steuereinrichtung, so dass der Nothalt ausgelöst wird.

Vorteilhaft daran ist, dass es so möglich ist im Zuge einer Fehlerdiagnose festzustellen, welches der ersten Steuergeräte den Nothalt-Befehl weitergeleitet hat, sofern mehr als ein erstes Steuergerät vorliegt. Zudem kann von dem Safety-Controller festgestellt werden, wenn ein Fehler in einem der ersten Steuergeräte vorliegt.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform erfolgt das Absenken der Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Abhängigkeit von der Gefahrensituation abgestuft, wobei die Geschwindigkeit umso schneller auf 0km/h reduziert wird je näher eine Gefahrenquelle räumlich an dem Fahrzeug ist.

Wenn die Gefahrenquelle sich sehr dicht an dem Fahrzeug befindet, beispielsweise wenn eine Person in den Fahrweg des Fahrzeugs läuft, wird das Fahrzeug schneller und stärker abgebremst, als wenn in einem großen Abstand zum Fahrzeug eine Person erkannt wird. Dies kann beispielsweise mittels der Umfeldsensorik des Fahrzeugs ermittelt werden. Beispielsweise können räumliche Zonen um das Fahrzeug herum definiert werden, wobei jeder Zone eine unterschiedlich starke und unterschiedlich schnelle Reduktion der Geschwindigkeit zugeordnet ist.

Wenn hingegen ein Fehler innerhalb des Fahrzeugs auftritt, die Gefahrenquelle sich also innerhalb des Fahrzeugs befindet, wird das Fahrzeug so schnell wie möglich abgebremst. Dies kann z. B. dann der Fall sein, wenn das wenigstens eine erste Steuergerät ausfällt.

Eine Erste Steuereinrichtung für ein Fahrzeug ist verbindbar mit wenigstens einem Relais, mit einem Safety-Controller, mit wenigstens einer zweiten Steuereinrichtung, und mit einer dritten Steuereinrichtung. Die erste Steuereinrichtung weist Mittel auf, um das Verfahren durchzuführen, das bereits in der vorherigen Beschreibung beschrieben wurde. Verbindbar heißt, dass die erste Steuereinrichtung mit den eben genannten Komponenten verbunden werden kann, wenn diese in einem Fahrzeug verwendet wird. Zu diesem Zweck weist die erste Steuereinrichtung Schnittstellen auf. Dies wurde bereits in der vorherigen Beschreibung beschrieben.

Die erste Steuereinrichtung weist Mittel auf, um das bereits beschriebene Verfahren durchführen zu können. Diese Mittel können beispielsweise Algorithmen sein, die in einem Computerprogrammprodukt implementiert sind. Beispielsweise kann das Computerprogrammprodukt zusätzlich auf einem Datenträger verkörpert sein oder als herunterladbarer Datenstrom vorliegen.

Ein Fahrzeug weist wenigstens eine erste Steuereinrichtung auf, die bereits in der vorherigen Beschreibung beschrieben wurde. Zudem weist es wenigstens eine zweite Steuereinrichtung und eine dritte Steuereinrichtung auf. Diese wurden in der vorherigen Beschreibung ebenfalls beschrieben. Die wenigstens eine erste Steuereinrichtung ist verbunden mit der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung und mit der dritten Steuereinrichtung. Das Fahrzeug ist elektrisch angetrieben. Das Fahrzeug ist dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren. Außerdem ist das Fahrzeug dazu eingerichtet automatisierte Prozesse durchzuführen. Dies wurde in der vorherigen Beschreibung bereits beschrieben.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform weist das Fahrzeug wenigstens zwei Relais aufweist, wobei die erste Steuereinrichtung mit den Relais verbunden ist, so dass diese gleichzeitig angesteuert werden können, wobei die Relais in Serie geschaltet sind. Dies wurde in der vorherigen Beschreibung bereits beschrieben.

Nach einer weiterbildenden Ausführungsform ist das Fahrzeug als Flurförderfahrzeug ausgeformt. Ein Flurförderfahrzeug ist z. B. ein Gabelstapler.

Anhand der im Folgenden erläuterten Figuren werden verschiedene Ausführungsbeispiele und Details der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs nach einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Auslösen eines Nothalts des Fahrzeugs aus Fig. 1.

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeug F nach einem Ausführungsbeispiel. Dargestellt sind einzelne Komponenten einer Fahrzeugsteuerung des Fahrzeugs F in stark vereinfachter und schematischer Form. Es sind verschiedene Verbindungsvarianten der Komponenten dargestellt. Zur besseren Übersicht ist nur eine Verbindung 11 mit einem Bezugszeichen versehen.

Das Fahrzeug F weist zwei erste Steuereinrichtungen 1a, 1b auf. Weiterhin weist das Fahrzeug F zwei zweite Steuereinrichtungen 2a, 2b und eine dritte Steuereinrichtung 3 auf. Die ersten Steuereinrichtungen 1a, 1b dienen dazu, automatisierte Prozesse 10 durchzuführen, so dass das Fahrzeug F z. B. autonom fahren kann. Die zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b dienen dazu einen Antrieb 4 des Fahrzeugs F zu steuern. Dabei ist die eine zweite Steuereinrichtung 2a ein Master und die andere zweite Steuereinrichtung 2b ein Slave. Die dritte Steuereinrichtung 3 dient dazu, die Lenkung 5 des Fahrzeugs F zu steuern. Die zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b steuern somit eine Längsführung des Fahrzeugs F und die dritte Steuereinrichtung 3 steuert eine Querführung des Fahrzeugs F.

Das Fahrzeug F weist zudem drei Relais 6a, 6b, 6c auf, die in Reihe geschaltet sind. Weiterhin weist das Fahrzeug F eine Spannungsversorgung 8 und einen Hauptschütz 9 auf. Diese Relais 6a, 6b, 6c dienen dazu, die Spannungsversorgung 8 zu trennen, so dass diese nicht mehr dazu genutzt werden kann, den Antrieb 4 des Fahrzeugs F zu versorgen. Die Spannungsversorgung 8 ist beispielsweise als eine 48V Fahrzeugbatterie ausgeformt. Die Spannungsversorgung 8 ist über den Hauptschütz 9 mit der einen zweiten Steuereinrichtung 2a und somit mit dem Antrieb 4 des Fahrzeugs

F verbunden. Das dritte Relais 6c ist mit der einen zweiten Steuereinrichtung 2a verbunden und somit mit dem Antrieb 4 des Fahrzeugs F.

Das Fahrzeug F weist außerdem einen Safety-Controller 7 auf. Der Safety-Controller 7 dient dazu, festzustellen, ob das Fahrzeug F sich im autonomen Fahrbetrieb befindet, oder ob ein Fahrer das Fahrzeug F steuert. Dazu ist eine Wahrheitstabelle in dem Safety-Controller 7 hinterlegt.

In einer ersten Verbindungsvariante ist eine der ersten Steuereinrichtungen 1a mit dem Safety-Controller 7 verbunden. Diese Verbindung 11 ist derart, dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Die ersten Steuereinrichtungen 1a, 1b weisen zu diesem Zweck je wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann. Ebenso weist der Safety-Controller 7 wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann. Der Safety-Controller 7 ist mit einem ersten Relais 6a verbunden. Diese Verbindung 11 ist derart, dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Zu diesem Zweck weist das erste Relais 6a wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann. Weiterhin ist die erste Steuereinrichtung 1a mit der dritten Steuereinrichtung 3 und somit mit der Lenkung 5 des Fahrzeugs F verbunden. Diese Verbindung 11 ist derart, dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Zu diesem Zweck weist die dritte Steuereinrichtung 3 wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann.

Wenn ein Nothalt aufgrund einer Gefahrensituation nötig wird, sendet die erste Steuereinrichtung 1a einen Nothalt-Befehl über den Safety-Controller 7 an das erste Relais 6a, welches daraufhin die Spannungsversorgung 8 trennt. Dadurch wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs F auf 0km/h abgesenkt. Außerdem wird ein Nothalt-Befehl an die dritte Steuereinrichtung 3 gesendet, die daraufhin einen Lenkwinkel, der unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation an der Lenkung 5 vorgelegen hat, beibehält.

In einer zweiten Verbindungsvariante ist eine der ersten Steuereinrichtungen 1a direkt mit den beiden zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b verbunden. Diese Verbin-

dung 11 ist derart, dass ein Signalaustausch erfolgen kann. Zu diesem Zweck weisen die beiden zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann. Weiterhin ist die eine erste Steuereinrichtung 1a mit der dritten Steuereinrichtung 3 verbunden, wie bereits beschrieben.

Wenn ein Nothalt aufgrund einer Gefahrensituation nötig wird, sendet die erste Steuereinrichtung 1a einen Nothalt-Befehl an die beiden zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b, welche daraufhin die Geschwindigkeit des Fahrzeugs F reduzieren und dieses abbremsen. Beispielsweise kann eine Beschleunigung abgesenkt werden, eine Antriebsenergie-Anforderung kann abgesenkt werden und/oder eine Bremse kann betätigt werden. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs F wird somit auf 0km/h abgesenkt. Außerdem wird ein Nothalt-Befehl an die dritte Steuereinrichtung 3 gesendet, die daraufhin einen Lenkwinkel, der unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation an der Lenkung 5 vorgelegen hat, beibehält.

In einer dritten Verbindungsvariante ist eine der ersten Steuereinrichtungen 1a direkt mit einem zweiten Relais 6b und einem dritten Relais 6c verbunden. Diese beiden Relais 6a, 6b sind gleichförmig zu dem ersten Relais 6a ausgeformt und können ebenfalls die Spannungsversorgung 8 trennen. Das zweite und das dritte Relais 6b, 6c weisen, wie das erste Relais 6a, je wenigstens eine Schnittstelle auf, über welche die Verbindung 11 hergestellt werden kann. Somit kann ein Signalaustausch erfolgen. Weiterhin ist die eine erste Steuereinrichtung 1a mit der dritten Steuereinrichtung 3 verbunden, wie bereits beschrieben.

Wenn ein Nothalt aufgrund einer Gefahrensituation nötig wird, sendet die erste Steuereinrichtung 1a gleichzeitig einen Nothalt-Befehl an diese beiden Relais 6b, 6c, welche daraufhin die Spannungsversorgung 8 trennen. Dadurch wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs F auf 0km/h abgesenkt. Der Nothalt-Befehl wird somit redundant übermittelt. Dies ist vorteilhaft, falls ein Relais 6a, 6b, 6c ausfällt. Außerdem wird ein Nothalt-Befehl an die dritte Steuereinrichtung 3 gesendet, die daraufhin einen Lenkwinkel, der unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation an der Lenkung 5 vorgelegen hat, beibehält.

Selbstverständlich kann das Fahrzeug F eine Kombination der eben beschriebenen Verbindungsvarianten aufweisen, um z. B. Redundanzpfade zu schaffen. Außerdem kann die andere erste Steuereinrichtung 1b ebenso mit den Relais 6a, 6b, 6c, mit dem Safety-Controller 7, mit der dritten Steuereinrichtung und/oder mit den zweiten Steuereinrichtungen 2a, 2b verbunden sein. Dies ist aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens V zum Auslösen eines Nothalts des Fahrzeugs F aus Fig. 1.

In einem ersten Schritt 101 wird eine Gefahrensituation erkannt. Dies kann beispielsweise mittels einer Umfeldsensorik des Fahrzeugs erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Gefahrensituation erkannt werden, wenn ein Fehler oder ein Ausfall einer Komponente des Fahrzeugs vorliegen, wenn z. B. ein Sensor, eine Steuereinrichtung oder ein Relais beschädigt ist, so dass ein autonomes Fahren oder das Durchführen von automatisierten Prozessen nicht mehr möglich ist.

In einem zweiten Schritt 102 generiert eine erste Steuereinrichtung einen Nothalt-Befehl aufgrund des Vorliegens der Gefahrensituation.

In einem dritten Schritt 103 leitet die erste Steuereinrichtung den Nothalt-Befehl weiter. Der Nothalt-Befehl kann in einer ersten Alternative eines vierten Schritts 104a von einem Relais empfangen werden, welches daraufhin die Spannungsversorgung des Fahrzeugs trennt. Dadurch wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs reduziert auf 0km/h.

Der Nothalt-Befehl kann in einer zweiten Alternative des vierten Schritts 104b von der zweiten Steuereinrichtung empfangen werden, welche daraufhin die Geschwindigkeit des Fahrzeugs reduziert auf 0km/h.

In einem fünften Schritt wird der Nothalt-Befehl von der dritten Steuereinrichtung empfangen, die daraufhin den Lenkwinkel beibehält, der unmittelbar vor Eintritt der

Gefahrensituation vorgelegen hat. Der fünfte Schritt 105 und die beiden Alternativen des vierten Schritts 104a, 104b können dabei jeweils gleichzeitig ablaufen.

Die hier dargestellten Beispiele sind nur beispielhaft gewählt. Das Fahrzeug kann selbstverständlich mehr als die hier dargestellten Komponenten aufweisen. Beispielsweise können die beiden vierten Schritte nicht als Alternative zueinander sondern parallel zueinander ablaufen.

Bezugszeichen

1a, 1b	erste Steuereinrichtung
2a, 2b	zweite Steuereinrichtung
3	dritte Steuereinrichtung
4	Antrieb
5	Lenkung
6a, 6b, 6c	Relais
7	Safety-Controller
8	Spannungsversorgung
9	Hauptschütz
10	automatisierte Prozesse
11	Verbindung
101	erster Schritt
102	zweiter Schritt
103	dritter Schritt
104a	vierter Schritt (1. Alternative)
104b	vierter Schritt (2. Alternative)
105	fünfter Schritt
F	Fahrzeug
V	Verfahren

Patentansprüche

1. Verfahren (V) zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs (F), welches dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren, wobei

- ein Nothalt-Befehl von wenigstens einer ersten Steuereinrichtung (1a; 1b) bei Vorliegen einer Gefahrensituation generiert wird, wobei die wenigstens eine erste Steuereinrichtung (1a; 1b) dazu eingerichtet ist, automatisierte Prozesse des Fahrzeugs (F) zu steuern,
- der Nothalt-Befehl an wenigstens eine zweite Steuereinrichtung (2a; 2b) weitergeleitet wird, welche dazu eingerichtet ist, einen Antrieb (4) des Fahrzeugs (F) anzusteuern,
- der Nothalt-Befehl an eine dritte Steuereinrichtung (3) weitergeleitet wird, welche dazu eingerichtet ist, eine Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) anzusteuern,
- der Antrieb (4) des Fahrzeugs (F) derart angesteuert wird, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (F) auf 0km/h abgesenkt wird,
- die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) derart angesteuert wird, dass die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) den Zustand unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation beibehält.

2. Verfahren (V) zum Auslösen eines Nothalts eines Fahrzeugs (F), welches dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren, wobei

- ein Nothalt-Befehl von wenigstens einer ersten Steuereinrichtung (1a; 1b) bei Vorliegen einer Gefahrensituation generiert wird, wobei die wenigstens eine erste Steuereinrichtung (1a; 1b) dazu eingerichtet ist, automatisierte Prozesse des Fahrzeugs (F) zu steuern,
- der Nothalt-Befehl an wenigstens ein Relais (6a; 6b; 6c) weitergeleitet wird, welches dazu eingerichtet ist, eine Spannungsversorgung (8) des Fahrzeugs (F) anzusteuern,
- der Nothalt-Befehl an eine dritte Steuereinrichtung (3) weitergeleitet wird, welche dazu eingerichtet ist, eine Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) anzusteuern,
- das wenigstens eine Relais (6a; 6b; 6c) derart angesteuert wird, dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (F) auf 0km/h abgesenkt wird,

- die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) derart angesteuert wird, dass die Lenkung (5) des Fahrzeugs (F) den Zustand unmittelbar vor Eintritt der Gefahrensituation beibehält.

3. Verfahren (V) nach Anspruch 2, wobei der Nothalt-Befehl von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung (1a; 1b) über einen Safety-Controller (7) an das wenigstens eine Relais (6a; 6b; 6c) weitergeleitet wird, wobei in dem Safety-Controller eine Wahrheitswert-Tabelle hinterlegt ist, welche vor dem Weiterleiten des Nothalt-Befehls an das wenigstens eine Relais (6a; 6b; 6c) ausgewertet wird.

4. Verfahren (V) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Nothalt-Befehl von der wenigstens einen ersten Steuereinrichtung (1a; 1b) an wenigstens zwei Relais (6a; 6b; 6c) weitergeleitet wird.

5. Verfahren (V) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Weiterleiten des Nothalt-Befehls mittels einer CAN-Botschaft erfolgt, die für jede erste Steuereinrichtung (1a; 1b) individuell ist.

6. Verfahren (V) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Weiterleiten des Nothalt-Befehls mittels eines Rechteck-Signals erfolgt, wobei das Rechteck-Signal für jede erste Steuereinrichtung (1a; 1b) individuell ist.

7. Verfahren (V) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Absenken der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (F) in Abhängigkeit von der Gefahrensituation abgestuft erfolgt, wobei die Geschwindigkeit umso schneller auf 0km/h reduziert wird je näher eine Gefahrenquelle räumlich an dem Fahrzeug (F) ist.

8. Erste Steuereinrichtung (1a; 1b) für ein Fahrzeug (F), wobei die erste Steuereinrichtung (1a; 1b) verbindbar ist mit wenigstens einem Relais (6a; 6b; 6c), mit einem Safety-Controller (7), mit wenigstens einer zweiten Steuereinrichtung (2a; 2b), und mit einer dritten Steuereinrichtung (3), wobei die erste Steuereinrichtung (1a; 1b) Mittel aufweist, um das Verfahren (V) nach einem der vorherigen Ansprüche durchzuführen.

9. Fahrzeug (F), aufweisend wenigstens eine erste Steuereinrichtung (1a; 1b) nach Anspruch 8, wenigstens eine zweite Steuereinrichtung (2a; 2b), und eine dritte Steuereinrichtung (3), wobei die wenigstens eine erste Steuereinrichtung (1a; 1b) verbunden ist mit der wenigstens einen zweiten Steuereinrichtung (2a; 2b) und mit der dritten Steuereinrichtung (3), wobei das Fahrzeug (F) elektrisch angetrieben ist und wobei das Fahrzeug (F) dazu eingerichtet ist, autonom zu fahren.

10. Fahrzeug (F) nach Anspruch 9, wobei das Fahrzeug (F) wenigstens zwei Relais (6a; 6b; 6c) aufweist, wobei die erste Steuereinrichtung (1a; 1b) mit den Relais (6a; 6b; 6c) verbunden ist, so dass diese gleichzeitig angesteuert werden können, wobei die Relais (6a; 6b; 6c) in Serie geschaltet sind.

11. Fahrzeug (F) nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Fahrzeug (F) als ein Flurförderfahrzeug ausgeformt ist.

1/2

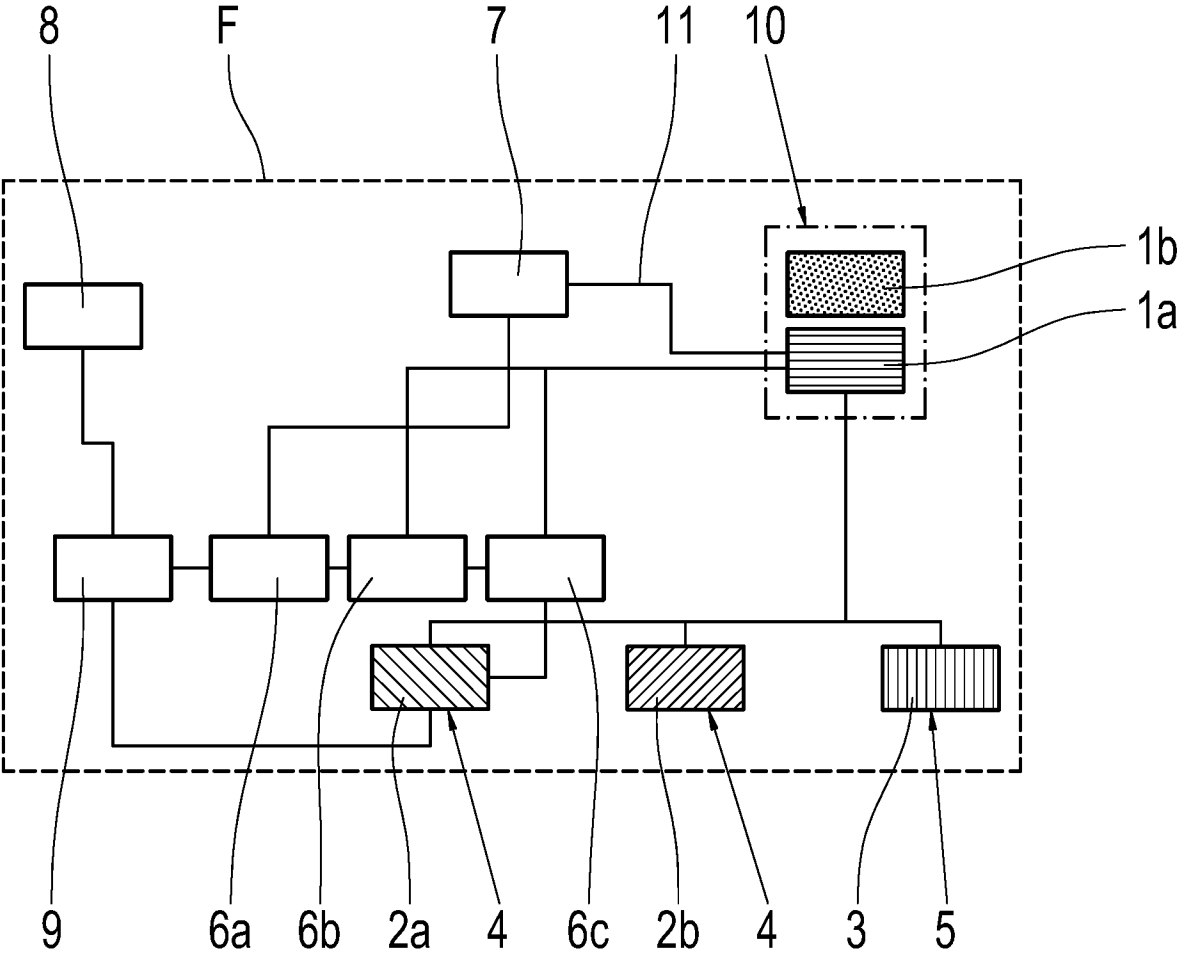


Fig. 1

2/2

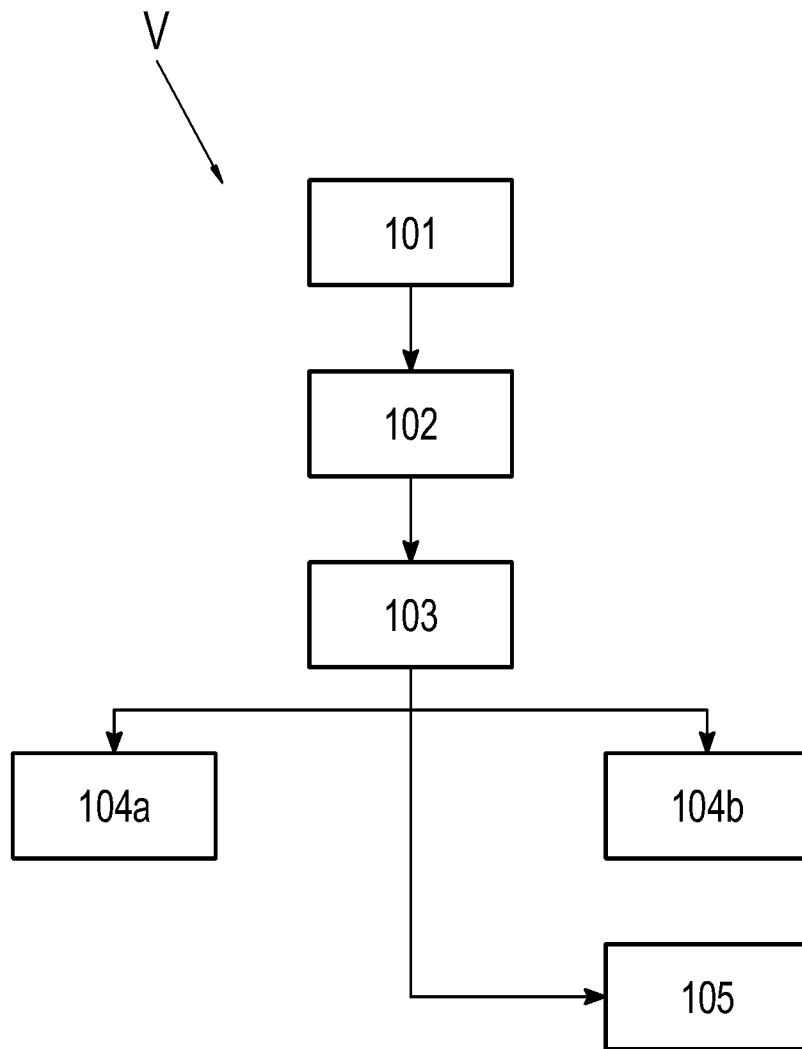


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/057821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 28/14(2006.01)i; **B60W 50/00**(2006.01)i; **B60W 60/00**(2020.01)i; **B60W 10/18**(2012.01)i; **B60W 10/20**(2006.01)i; **B60W 30/09**(2012.01)i; **B60T 7/12**(2006.01)i; **G05D 1/02**(2020.01)i; **B60L 3/00**(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K; B60W; B60T; G05D; B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5036935 A (KOHARA IKUMITSU [JP]) 06 August 1991 (1991-08-06)	8,11
Y	column 5, line 22 - column 6, line 12	10
A	column 4, lines 26-43; figures 1-4	1,2
X	DE 102017102954 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24 August 2017 (2017-08-24)	8,9
A	paragraphs [0004] - [0006]; figure 1	1,2
A	WO 2018145138 A1 (TGW MECHANICS GMBH [AT]) 16 August 2018 (2018-08-16)	1,2
	page 24, line 26 - page 26, line 33; figure 11	
Y	DE 288277 C (MASCHINENFABRIK OERLIKON) 13 January 1914 (1914-01-13)	10
	page 3, lines 84-95 the whole document	
A	US 2014114526 A1 (ERB FRANK [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24)	1,2
	paragraphs [0045], [0046]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2020

Date of mailing of the international search report

23 June 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Plenk, Rupert

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/057821

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5036935	A	06 August 1991	JP	2636403	B2	30 July 1997
				JP	H02235113	A	18 September 1990
				US	5036935	A	06 August 1991
DE	102017102954	A1	24 August 2017	CN	107089205	A	25 August 2017
				DE	102017102954	A1	24 August 2017
				GB	2548703	A	27 September 2017
				US	2017240167	A1	24 August 2017
WO	2018145138	A1	16 August 2018	AT	518556	A4	15 November 2017
				DE	112018000753	A5	07 November 2019
				EP	3580151	A1	18 December 2019
				US	2020017303	A1	16 January 2020
				WO	2018145138	A1	16 August 2018
DE	288277	C	13 January 1914	NONE			
US	2014114526	A1	24 April 2014	EP	2722687	A1	23 April 2014
				US	2014114526	A1	24 April 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60K28/14 B60W30/09	B60W50/00 B60T7/12
	B60W60/00 G05D1/02	B60W10/18 B60L3/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K B60W B60T G05D B60L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 036 935 A (KOHARA IKUMITSU [JP]) 6. August 1991 (1991-08-06)	8,11
Y	Spalte 5, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 12	10
A	Spalte 4, Zeilen 26-43; Abbildungen 1-4	1,2

X	DE 10 2017 102954 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 24. August 2017 (2017-08-24)	8,9
A	Absätze [0004] - [0006]; Abbildung 1	1,2

A	WO 2018/145138 A1 (TGW MECHANICS GMBH [AT]) 16. August 2018 (2018-08-16) Seite 24, Zeile 26 - Seite 26, Zeile 33; Abbildung 11	1,2

Y	DE 288 277 C (MASCHINENFABRIK OERLIKON) 13. Januar 1914 (1914-01-13) Seite 3, Zeilen 84-95 das ganze Dokument	10

	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juni 2020		23/06/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2014/114526 A1 (ERB FRANK [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) Absätze [0045], [0046] -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/057821

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5036935 A	06-08-1991	JP 2636403 B2	30-07-1997
		JP H02235113 A	18-09-1990
		US 5036935 A	06-08-1991

DE 102017102954 A1	24-08-2017	CN 107089205 A	25-08-2017
		DE 102017102954 A1	24-08-2017
		GB 2548703 A	27-09-2017
		US 2017240167 A1	24-08-2017

WO 2018145138 A1	16-08-2018	AT 518556 A4	15-11-2017
		DE 112018000753 A5	07-11-2019
		EP 3580151 A1	18-12-2019
		US 2020017303 A1	16-01-2020
		WO 2018145138 A1	16-08-2018

DE 288277 C	13-01-1914	KEINE	

US 2014114526 A1	24-04-2014	EP 2722687 A1	23-04-2014
		US 2014114526 A1	24-04-2014
