



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
01.05.2024 Patentblatt 2024/18
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61D 23/02 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23205881.8
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61D 23/025
- (22)

Anmeldetag: 25.10.2023

- | | |
|---|--|
| <div>(84)</div> <div>Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN</div> <div>(30)</div> <div>Priorität: 27.10.2022 DE 102022128507</div> <div>(71)</div> <div>Anmelder: Knorr-Bremse Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
2340 Mödling (AT)</div> | <div>(72)</div> <div>Erfinder:
• Hörndler, Hannes
3365 Ailhartsberg (AT)
• Kammerhofer, Adalbert
3311 Zeillern (AT)</div> <div>(74)</div> <div>Vertreter: Aurigium Leischner & Luthe
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Robert-Koch-Straße 2
82152 Planegg (DE)</div> |
|---|--|

(54)

VERFAHREN ZUM ANSTEUERN EINES TRITTBRETTS FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG, EINE TRITTBRETTEINRICHTUNG UND SCHIENENFAHRZEUG

- (57)

Ein Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts (115) für ein Schienenfahrzeug (100) umfasst einen Schritt des Einlesens eines Abstandssignals und einen Schritt des Ausgebens eines Steuersignals. Im Schritt des Einlesens repräsentiert das Abstandssignal je einen
- Abstand zwischen dem Trittbrett (115) und dem Bahnsteig (135) in horizontaler und vertikaler Richtung. Im Schritt des Ausgebens wird das Steuersignal unter Verwendung des Abstandssignals ausgegeben, um das Trittbrett (115) anzusteuern.

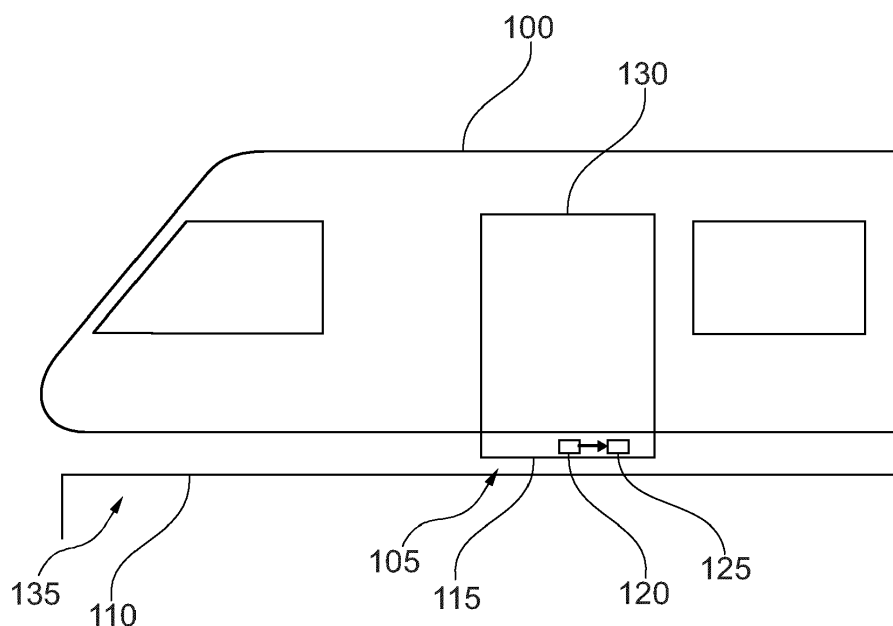


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Der vorliegende Ansatz bezieht sich auf ein Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug, eine Trittbretteinrichtung und ein Schienenfahrzeug.

[0002] Es sind Sensoren zur Vermessung einer Bahnsteigposition bekannt, die in einem Fahrzeug verbaut sind. Es sind auch Sensoranordnungen bekannt, welche für die Vermessung Sensoren am Trittbrett und am Fahrzeug, stationär, verwenden.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe des vorliegenden Ansatzes ein verbessertes Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug, eine verbesserte Trittbretteinrichtung und ein verbessertes Schienenfahrzeug zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug, durch eine Trittbretteinrichtung und durch ein Schienenfahrzeug mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0005] Die mit dem vorgestellten Ansatz erreichbaren Vorteile bestehen darin, dass ein Trittbrett je nach Abstand zum Bahnsteig entsprechend ausgefahren werden kann.

[0006] Es wird ein Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug vorgestellt. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Einlesens eines Abstandssignals und einen Schritt des Ausgebens eines Steuersignals. Im Schritt des Einlesens repräsentiert das Abstandssignal je einen Abstand zwischen dem Trittbrett und dem Bahnsteig in horizontaler und vertikaler Richtung. Im Schritt des Ausgebens wird das Steuersignal unter Verwendung des Abstandssignals ausgegeben, um das Trittbrett anzusteuern.

[0007] Bei dem Schienenfahrzeug kann es sich beispielsweise um einen Zug zum Befördern von Fahrgästen handeln. Für einen sicheren Ein- und Ausstieg der Fahrgäste kann ein Trittbrett unter einer Tür des Schienenfahrzeugs ausgefahren werden. Dazu kann das Abstandssignal den Abstand zwischen Trittbrett und Bahnsteig repräsentieren. Das Steuersignal kann als ein Spaltensignal oder als ein Rampensignal ausgegeben werden, je nachdem wie groß der Abstand zwischen Trittbrett und Bahnsteig ist. Wird das Steuersignal als ein Spaltensignal ausgegeben, kann das Trittbrett in horizontaler Richtung als ein Steg in Richtung Bahnsteig ausgefahren. Das Trittbrett kann in vertikaler Richtung leicht gekippt als eine Rampe in Richtung Bahnsteig ausgefahren, wenn das Steuersignal als ein Rampensignal ausgegeben wird. Der hier vorgestellte Ansatz kann auch als eine Bahnsteigvermessung an beweglichen Tritten verstanden werden.

[0008] Im Schritt des Ausgebens kann das Steuersignal derart ausgegeben werden, dass das Trittbrett in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung ausgefahren werden kann, wenn die Kante des Bahnsteigs gleich oder innerhalb eines Toleranzbereichs höher oder tiefer als

das Trittbrett liegt. Das Trittbrett kann somit beispielsweise innerhalb eines Winkelbereichs von 10 Grad um eine Horizontale ausgefahren werden. Dabei kann das Steuersignal als ein Spaltensignal ausgegeben werden, so dass das Trittbrett als ein Steg in horizontaler Richtung ausgefahren kann. Somit kann ein sicheres Ein- und Aussteigen für Fahrgäste ermöglicht werden.

[0009] Der Toleranzbereich kann eine maximale Stufenhöhe von 0 bis 31 Zentimeter umfassen. Dies kann ein komfortables und sicheres Ein- und Aussteigen für Fahrgäste ermöglichen.

[0010] Im Schritt des Ausgebens kann das Steuersignal derart ausgegeben werden, dass das Trittbrett gekippt ausgefahren werden kann, wenn die Kante des Bahnsteigs außerhalb des Toleranzbereichs tiefer als das Trittbrett liegt. Dabei kann das Steuersignal als ein als ein Rampensignal ausgegeben werden, sodass das Trittbrett als eine Rampe ausgefahren kann. Somit kann ein sicheres Ein- und Aussteigen für Fahrgäste ermöglicht werden.

[0011] Im Schritt des Ausgebens kann das Steuersignal derart ausgegeben werden, dass das Trittbrett in einer horizontalen Richtung ausgefahren werden kann, wenn die Kante des Bahnsteigs um mehr als einen Schwellwert tiefer als das Trittbrett liegt. Dabei kann das Steuersignal als ein Spaltensignal ausgegeben werden, sodass das Trittbrett als ein Steg in horizontaler Richtung ausgefahren kann. Vorteilhafterweise kann das Trittbrett als Steg ausgefahren werden, wenn ein Ausfahren als Rampe nicht möglich ist.

[0012] Im Schritt des Einlesens kann das Abstandssignal von einer in horizontaler und einer in vertikaler Richtung und/oder von einer schräg zu einer Außenwand des Schienenfahrzeugs messenden Sensoreinrichtung eingelesen werden. Somit kann der Bahnsteig, insbesondere die Kante des Bahnsteigs zuverlässig erfasst werden.

[0013] Dieses Verfahren kann beispielsweise in Software oder Hardware oder in einer Mischform aus Software und Hardware beispielsweise in einem Steuergerät implementiert sein.

[0014] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner ein Steuergerät, das ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante des Ansatzes in Form eines Steuergeräts kann die dem Ansatz zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0015] Unter dem Steuergerät kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgibt. Das Steuergerät kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen des Steuergeräts beinhaltet.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0016] Eine Trittbretteinrichtung für ein Schienenfahrzeug weist ein bewegliches Trittbrett und eine Ausführungsform eines hierin genannten Steuergeräts auf. Vorteilhafterweise kann das Trittbrett ohne Hilfe von Zugpersonal ausgefahren werden.

[0017] Das Trittbrett kann eine Sensoreinrichtung aufweisen. Die Sensoreinrichtung kann so in dem Trittbrett verbaut sein, dass sie vor Umwelteinflüssen wie Regen, Schnee etc. geschützt ist, wodurch eine zuverlässige Funktionsweise der Sensoreinrichtung ermöglicht werden kann.

[0018] Die Sensoreinrichtung kann ausgebildet sein, um einen Abstand zu einem Bahnsteig oder einer Kante des Bahnsteigs in einer horizontalen Richtung mit einem Sensor und in einer vertikalen Richtung mit einem weiteren Sensor zu erfassen. Die Sensoreinrichtung kann kostengünstig hergestellt werden. Ferner können die Sensoren platzsparend in dem Trittbrett verbaut werden.

[0019] Der Sensor und der weitere Sensor können in eine gleiche Ausrichtung in der Trittbretteinrichtung angeordnet sein. Dabei kann der weitere Sensor eine Umlenkeinrichtung zum Umlenken eines Erfassungsbereichs aufweisen. Somit können die Sensoren schnell und platzsparend eingebaut werden. Die Umlenkeinrichtung kann platzsparend vor dem weiteren Sensor verbaut werden, um einen Abstand der Kante des Bahnsteigs in einer vertikalen Richtung zu erfassen. Aufgrund der gleichen Ausrichtung können die Sensoren eine hohe Genauigkeit beim Erfassen der Abstände aufweisen.

[0020] Ein Schienenfahrzeug weist eine Ausführungsform einer hierin genannten Trittbretteinrichtung auf. Das Schienenfahrzeug kann als ein Zug oder eine Straßenbahn ausgebildet sein. Vorteilhafterweise können Fahrgäste über die Trittbretteinrichtung sicher in das Schienenfahrzeug einsteigen und aussteigen.

[0021] Von Vorteil ist auch ein Computer-Programmprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0022] Ausführungsbeispiele des hier vorgestellten Ansatzes werden in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug zu den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels

eines Schienenfahrzeugs;

Fig. 2 eine Darstellung eines Trittbretts für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs;

Fig. 3 eine Darstellung eines Trittbretts für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs;

Fig. 4 eine Darstellung eines Trittbretts für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs;

Fig. 5 eine Darstellung eines Trittbretts für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs;

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug; und

Fig. 7 ein Blockschaltbild eines Steuergeräts zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug.

[0023] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele des vorliegenden Ansatzes werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Schienenfahrzeugs 100. Das Schienenfahrzeug 100 ist beispielsweise als ein Zug oder eine Straßenbahn ausgebildet und ist im Bereich einer Bahnsteigs 135 angeordnet. Beispielsweise hält das Schienenfahrzeug 100 an dem Bahnsteig 135, damit Fahrgäste von dem Bahnsteig 135 durch eine Tür 130 in das Schienenfahrzeug 100 einsteigen und aus dem Schienenfahrzeug 100 aussteigen können. Unterhalb der Tür 130 weist das Schienenfahrzeug 100 eine Trittbretteinrichtung 105 auf. Die Trittbretteinrichtung 105 weist ein bewegliches Trittbrett 115 auf, das je nach Höhe der Kante 110 des Bahnsteigs 135 in Richtung Bahnsteig 135 ausfahrbar ist, um den Fahrgästen ein sicheres und komfortables Ein- und Aussteigen zu ermöglichen. Dazu weist die Trittbretteinrichtung 105 eine Sensoreinrichtung 120 und ein Steuergerät 125 auf. Die Sensoreinrichtung 120 ist beispielsweise innerhalb des Trittbretts 115 angeordnet und ausgebildet, um den Bahnsteig 135 zu erfassen. Dazu weist die Sensoreinrichtung 120 beispielsweise zwei Sensoren auf. Ein Sensor erfasst den Bahnsteig 135 in einem horizontalen Bereich, der weitere Sensor erfasst den Bahnsteig 135 in einem vertikalen Bereich. Genauer gesagt erfassen die Sensoren einen Abstand zwischen dem Trittbrett 115 und einer Kante 110 des Bahnsteigs 135. Die Sensoreinrichtung 120 ist beispielsweise signalübertragungsfähig mit dem Steuergerät 125 verbunden, um ein entsprechendes Sensorsignal an das Steuergerät 125 auszugeben. Je nachdem wie groß der Abstand zwischen dem Trittbrett 115 und

der Kante 110 des Bahnsteigs 135 in horizontaler und/oder vertikaler Richtung ist, wird das Trittbrett 115 als ein Steg oder als eine Rampe in Richtung Bahnsteig 135 ausgefahren.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines Trittbretts 115 für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs 100. Dabei ähnelt oder entspricht das Trittbrett 115 dem Trittbrett aus Fig. 1.

[0026] Das Schienenfahrzeug 100 ist im Bereich des Bahnsteigs 135 angeordnet. Die Sensoreinrichtung 120, die beispielsweise in einem vorderen Bereich des Trittbretts 115 angeordnet ist, erfasst den Bahnsteig 135. Dazu misst ein Sensor der Sensoreinrichtung 120 den Abstand zwischen Trittbrett 115 und Bahnsteig 135 in horizontaler Richtung. Der horizontale Erfassungsbereich 200 ist beispielhaft dargestellt und weist eine konische Form auf. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kante 110 des Bahnsteigs 135 höher als das Trittbrett 115. Dabei liegt die Höhe der Kante 110 des Bahnsteigs 135 in einem Toleranzbereich, sodass das Trittbrett 115 in einer horizontalen Richtung als ein Steg in Richtung Bahnsteig 135 ausgefahren wird. Die Höhe der Kante 110 des Bahnsteigs 135 liegt innerhalb des Toleranzbereichs, wenn sie beispielsweise, ausgehend von dem Trittbrett 115, eine Höhe von 14 bis 20 Zentimeter umfasst. Diese Höhe entspricht beispielsweise einer herkömmlichen Stufenhöhe, sodass den Fahrgästen ein angenehmes Einsteigen und/oder Aussteigen ermöglicht wird. In anderen Worten ausgedrückt zeigt Fig. 2 einen hohen Bahnsteig 135 und eine damit einhergehende Spaltüberbrückung mittels Trittbrett 115.

[0027] Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Trittbretts 115 für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs 100. Dabei ähnelt oder entspricht das Trittbrett 115 dem Trittbrett aus einer der vorstehend beschriebenen Figuren.

[0028] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Kante 110 des Bahnsteigs 135 tiefer als das Trittbrett 115. Die Sensoreinrichtung 120 erfasst den Bahnsteig 135. Dazu misst ein Sensor der Sensoreinrichtung 120 den Abstand zwischen Trittbrett 115 und Bahnsteig 135 in horizontaler Richtung und ein weiterer Sensor misst den Abstand zwischen Trittbrett 115 und Bahnsteig 135 in vertikaler Richtung. Der vertikale Erfassungsbereich 300 und der horizontale Erfassungsbereich 200 sind beispielhaft dargestellt und weisen je eine konische Form auf. Liegt die Kante 110 des Bahnsteigs 135 innerhalb des Toleranzbereichs, wird das Trittbrett 115 in der horizontalen Richtung als ein Steg in Richtung Bahnsteig 135 ausgefahren. Liegt die Kante 110 des Bahnsteigs 135 jedoch außerhalb des Toleranzbereichs tiefer als das Trittbrett 115, so wird das Trittbrett 115 in vertikaler Richtung gekippt als eine Rampe in Richtung Bahnsteig 135 ausgefahren.

[0029] In anderen Worten ausgedrückt ist der Erfassungsbereich 200 des vorwiegend horizontal messenden Sensors so ausgewählt, dass dieser nur sehr schmal ist. Dadurch werden Bahnsteige 135 unmittelbar vor dem

Sensor erfasst, die gleich, höher oder nur geringfügig tiefer sind. Die maximale Höhe des Erfassungsbereiches 200 entspricht dabei der maximal zulässigen Stufenhöhe zwischen Bahnsteig 135 und Trittbrett 115. Wird hier ein Bahnsteig 135 erkannt, so wird die Betriebsart Spaltüberbrückung aktiviert. Ist der Bahnsteig 135 tiefer als der Erfassungsbereich 200 des vorwiegend horizontalen Sensors, überfährt das Trittbrett 115 den Bahnsteig 135 und der zweite vorwiegend vertikal messende Sensor wird aktiviert und misst den vertikalen Abstand zum Bahnsteig 135. Ist dieser gering und entspricht den Anforderungen einer Spaltüberbrückung so wird die Betriebsart Spaltüberbrückung aktiviert. Andernfalls wechselt das Trittbrett 115 in die Betriebsart Rampe und fährt weiter aus. Zusätzlich kann der vorwiegend vertikale Sensor auch den maximalen Anwendungsbereich der Rampe überprüfen, indem er den tatsächlichen Abstand zum Bahnsteig 135 misst. Ist dieser zu groß und ein Betrieb als Rampe wäre nicht zulässig, so wird das Trittbrett 115 auf einen definierten Zustand, beispielsweise Betriebsart Spaltüberbrückung aktiviert.

[0030] Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Trittbretts 115 für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs 100. Dabei ähnelt oder entspricht das Trittbrett 115 dem Trittbrett aus einer der vorstehend beschriebenen Figuren.

[0031] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Kante 110 des Bahnsteigs 135 in einem Toleranzbereich tiefer als das Trittbrett 115. Daher wird das Trittbrett 115 als eine Rampe in Richtung Bahnsteig 135 ausgefahren, um den Fahrgästen ein sicheres Ein- und Aussteigen zu ermöglichen. In anderen Worten ausgedrückt zeigt Fig. 4 einen niedrigen Bahnsteig 135 und ein damit einhergehendes Ausfahren des Trittbretts 115 als eine Rampe.

[0032] Fig. 5 zeigt eine Darstellung eines Trittbretts 115 für ein Ausführungsbeispiel eines Schienenfahrzeugs 100. Dabei ähnelt oder entspricht das Trittbrett 115 dem Trittbrett aus einer der vorstehend beschriebenen Figuren.

[0033] Das Trittbrett 115 weist die Sensoreinrichtung 120 auf. Die Sensoreinrichtung 120 wiederum weist einen Sensor 500 und einen weiteren Sensor 505 auf. Die Sensoren 500, 505 sind beispielsweise in einem vorderen Bereich des Trittbretts 115 angeordnet. Dabei weist das Trittbrett 115 im Bereich des Sensors 500 eine Ausparung 515 auf, damit der Sensor 500 in horizontaler Richtung den Bahnsteig erfasst. Der horizontale Erfassungsbereich 200 des Sensors 500 ist beispielhaft dargestellt. Der weitere Sensor 505 weist eine Umlenkeinrichtung 510 auf, damit der Erfassungsbereich 300 des weiteren Sensors 505 in die vertikale Richtung umgelenkt werden kann.

[0034] In anderen Worten ausgedrückt erfolgt die Vermessung des Bahnsteigs im Verhältnis zum beweglichen Trittbrett 115 direkt an der Vorderkante des Trittbretts 115. Gegenüber den bisherig bekannten Sensoranordnungen werden diese Abstände direkt dort ermittelt, wo

es erforderlich ist. Es werden zumindest zwei Sensoren 500, 505 verbaut. Diese sind so ausgerichtet, dass der Abstand zwischen den Trittbrett 115 und dem Bahnsteig in horizontaler und vertikaler Richtung gemessen wird. Aufgrund der dadurch erreichbaren Genauigkeit erfolgt durch das Trittbrett 115 eine Spaltüberbrückung oder Rampe ohne Eingriff durch das Betriebspersonal.

[0035] Fig. 6 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 600 zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug. Das Trittbrett entspricht oder ähnelt hierbei dem Trittbrett aus einer der hierin beschriebenen Figuren. Das Verfahren 600 kann auch als Auswertungsverfahren zur Entscheidung eines Betriebsmodus des Trittbretts verstanden werden. Das Verfahren 600 umfasst einen Schritt 605 des Einlesens eines Abstandssignals und einen Schritt 610 des Ausgebens eines Steuersignals. Im Schritt 605 des Einlesens repräsentiert das Abstandssignal je einen Abstand zwischen dem Trittbrett und dem Bahnsteig in horizontaler und vertikaler Richtung. Im Schritt 610 des Ausgebens wird das Steuersignal unter Verwendung des Abstandssignals ausgegeben, um das Trittbrett anzusteuern. Die hier vorgestellten Verfahrensschritte können wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

[0036] Fig. 7 zeigt ein Blockschaltbild eines Steuergeräts 125 zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug. Das Steuergerät 125 ist ausgebildet, um das Verfahren aus Fig. 6 oder ein ähnliches Verfahren auszuführen.

[0037] Das Steuergerät 125 weist eine Einleseeinrichtung 705 und eine Ausgabeeinrichtung 710 auf. Die Einleseeinrichtung 705 ist ausgebildet, um ein Abstandssignal 715 von der Sensoreinrichtung 120 einzulesen. Die Ausgabeeinrichtung 710 ist ausgebildet, um unter Verwendung des Abstandssignals 715 ein Steuersignal 720 auszugeben, um das Trittbrett anzusteuern.

[0038] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine "und/oder"-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

100	Schienenfahrzeug
105	Trittbretteinrichtung
110	Kante
115	Trittbrett
120	Sensoreinrichtung
125	Steuergerät
130	Tür
135	Bahnsteig

200 horizontaler Erfassungsbereich

300 vertikaler Erfassungsbereich

5 500 Sensor

505 weiterer Sensor

510 Umlenkeinrichtung

515 Aussparung

10 600 Verfahren zum Ansteuern eines Trittbretts für ein Schienenfahrzeug

605 Schritt des Einlesens

610 Schritt des Ausgebens

15 705 Einleseeinrichtung

710 Ausgabeeinrichtung

715 Abstandssignal

720 Steuersignal

20

Patentansprüche

1. Verfahren (600) zum Ansteuern eines Trittbretts (115) für ein Schienenfahrzeug (100), wobei das Verfahren (600) die folgenden Schritte umfasst:

25

Einlesen (605) eines Abstandssignals (715), wobei das Abstandssignal (715) je einen Abstand zwischen dem Trittbrett (115) und dem Bahnsteig (135) in horizontaler und vertikaler Richtung repräsentiert; und
Ausgeben (610) eines Steuersignals (720) unter Verwendung des Abstandssignals (715), um das Trittbrett (115) anzusteuern.

30

35

2. Verfahren (600) gemäß Anspruch 1, wobei im Schritt (610) des Ausgebens das Steuersignal (720) derart ausgegeben wird, dass das Trittbrett (115) in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung ausgefahren wird, wenn die Kante (110) des Bahnsteigs (135) gleich oder innerhalb eines Toleranzbereichs höher oder tiefer als das Trittbrett (115) liegt.

40

3. Verfahren (600) gemäß Anspruch 2, wobei der Toleranzbereich eine maximale Stufenhöhe von 0 bis 31 Zentimeter umfasst.

45

4. Verfahren (600) gemäß Anspruch 2, wobei im Schritt (610) des Ausgebens das Steuersignal (720) derart ausgegeben wird, dass das Trittbrett (115) gekippt ausgefahren wird, wenn die Kante (110) des Bahnsteigs (135) außerhalb des Toleranzbereichs tiefer als das Trittbrett (115) liegt.

50

5. Verfahren (600) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (610) des Ausgebens das Steuersignal (720) derart ausgegeben wird, dass das Trittbrett (115) in einer horizontalen

55

Richtung ausgefahren wird, wenn die Kante (110) des Bahnsteigs (135) um mehr als einen Schwellwert tiefer als das Trittbrett (115) liegt.

6. Verfahren (600) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (605) des Einlesens das Abstandssignal (715) von einer in horizontaler und einer in vertikaler Richtung und/oder von einer schräg zu einer Außenwand des Schienenfahrzeugs messenden Sensoreinrichtung (120) eingelesen wird. 5
10
7. Steuergerät (125), das eingerichtet ist, um die Schritte des Verfahrens (600) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten auszuführen und/oder anzusteuern. 15
8. Trittbretteinrichtung (105) für ein Schienenfahrzeug (100) mit einem beweglichen Trittbrett (115) und einem Steuergerät (125) gemäß Anspruch 7. 20
9. Trittbretteinrichtung (105) gemäß Anspruch 8, wobei das Trittbrett (115) eine Sensoreinrichtung (120) aufweist. 25
10. Trittbretteinrichtung (105) gemäß Anspruch 9, wobei die Sensoreinrichtung (120) ausgebildet ist, um einen Abstand zu einem Bahnsteig (135) oder einer Kante (110) des Bahnsteigs (135) in einer horizontalen Richtung mit einem Sensor (500) und in einer vertikalen Richtung mit einem weiteren Sensor (505) zu erfassen. 30
11. Trittbretteinrichtung (105) gemäß Anspruch 10, wobei der Sensor (500) und der weitere Sensor (505) in eine gleiche Ausrichtung in der Trittbretteinrichtung (150) angeordnet sind, insbesondere wobei der weitere Sensor (505) eine Umlenkeinrichtung (510) zum Umlenken eines Erfassungsbereichs aufweist. 35
40
12. Schienenfahrzeug (100) mit einer Trittbretteinrichtung (105) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 8 bis 11.
13. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, das Verfahren (600) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche auszuführen und/oder anzusteuern. 45
14. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 13 gespeichert ist. 50

55

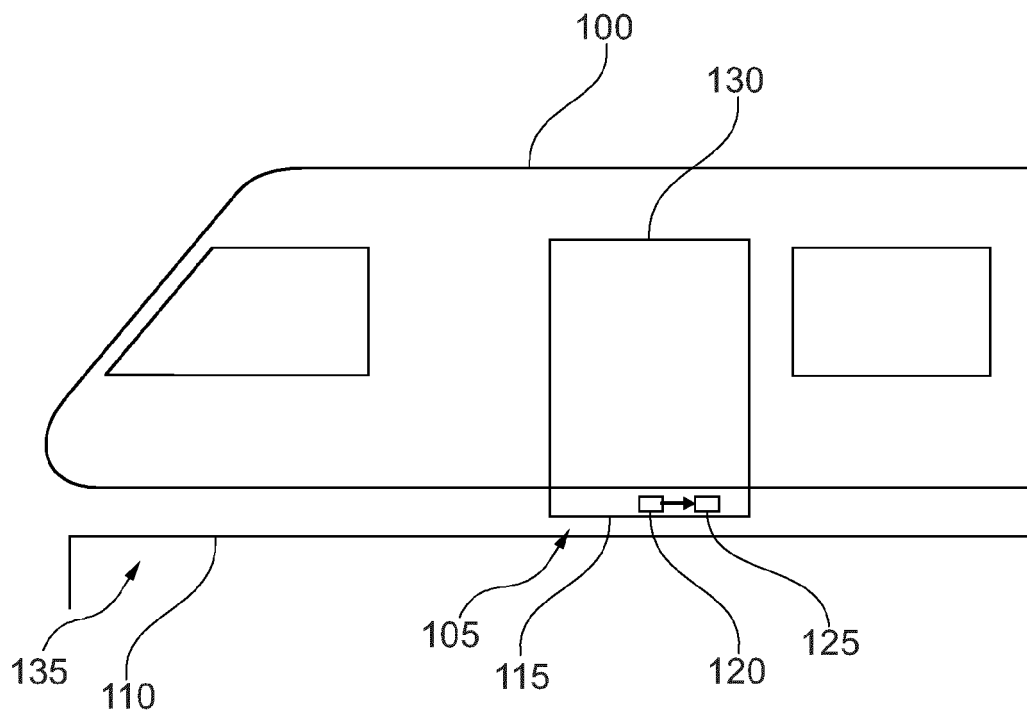


Fig. 1

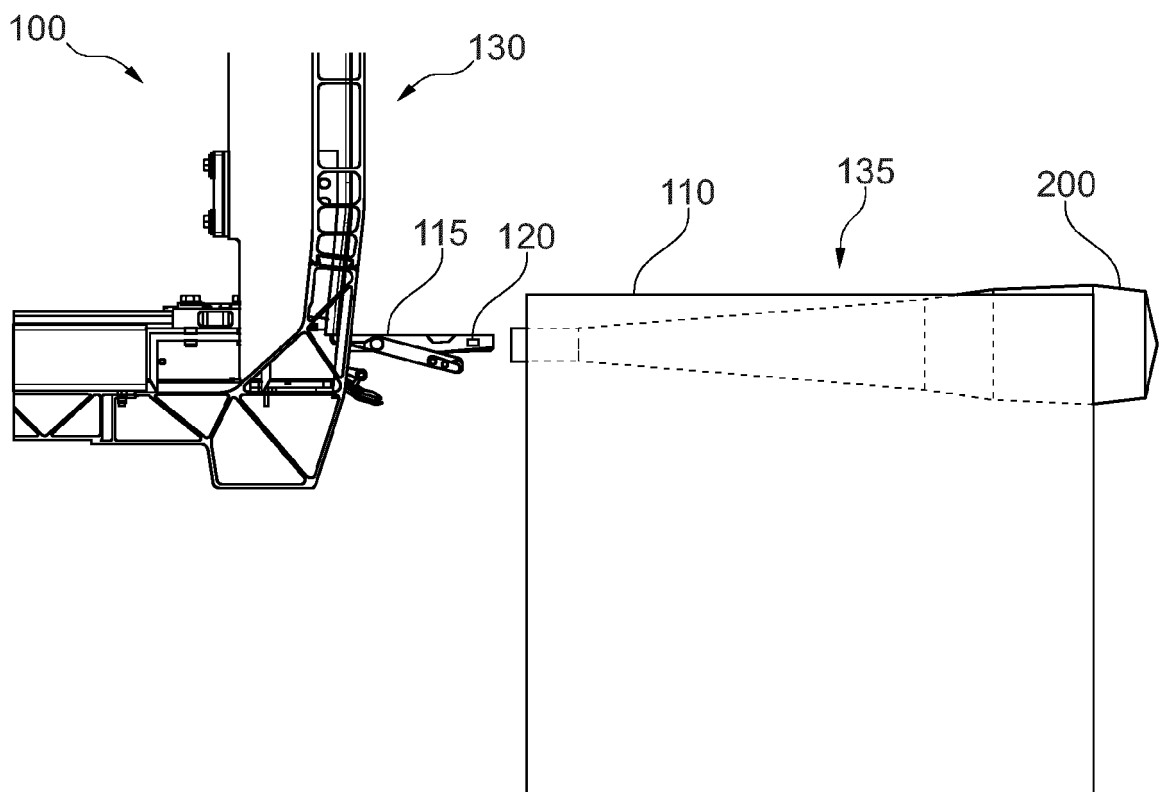


Fig. 2

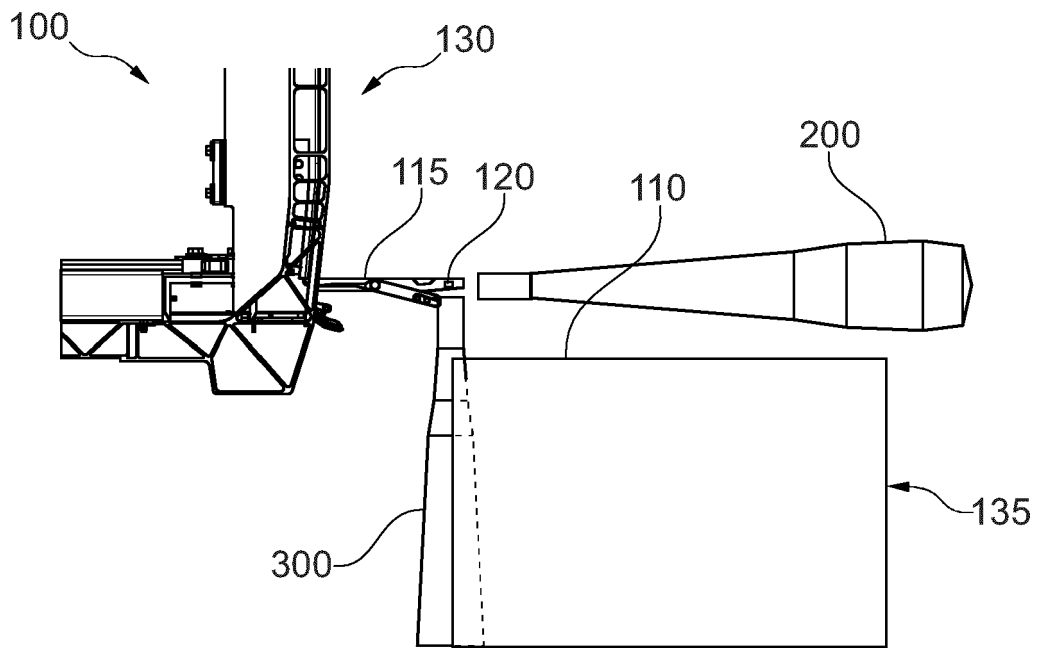


Fig. 3

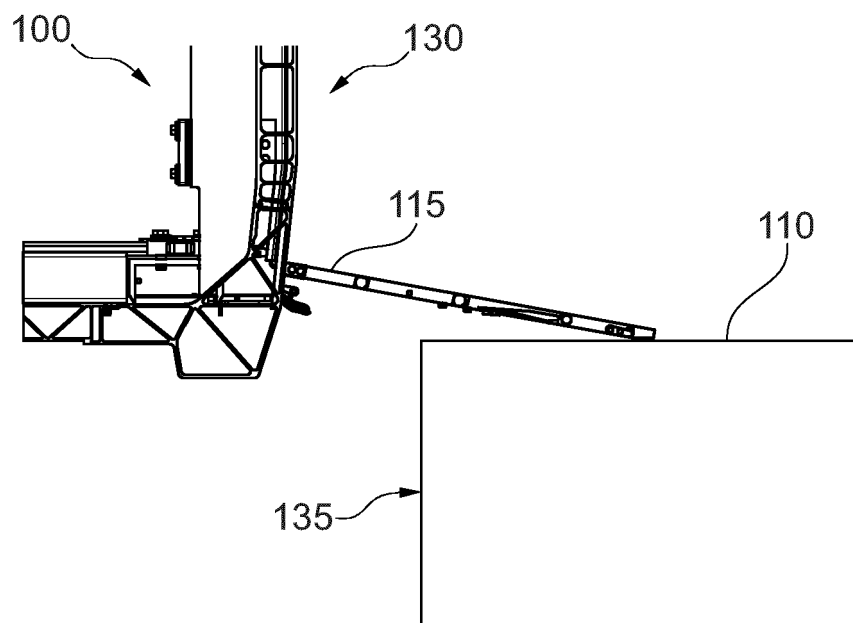


Fig. 4

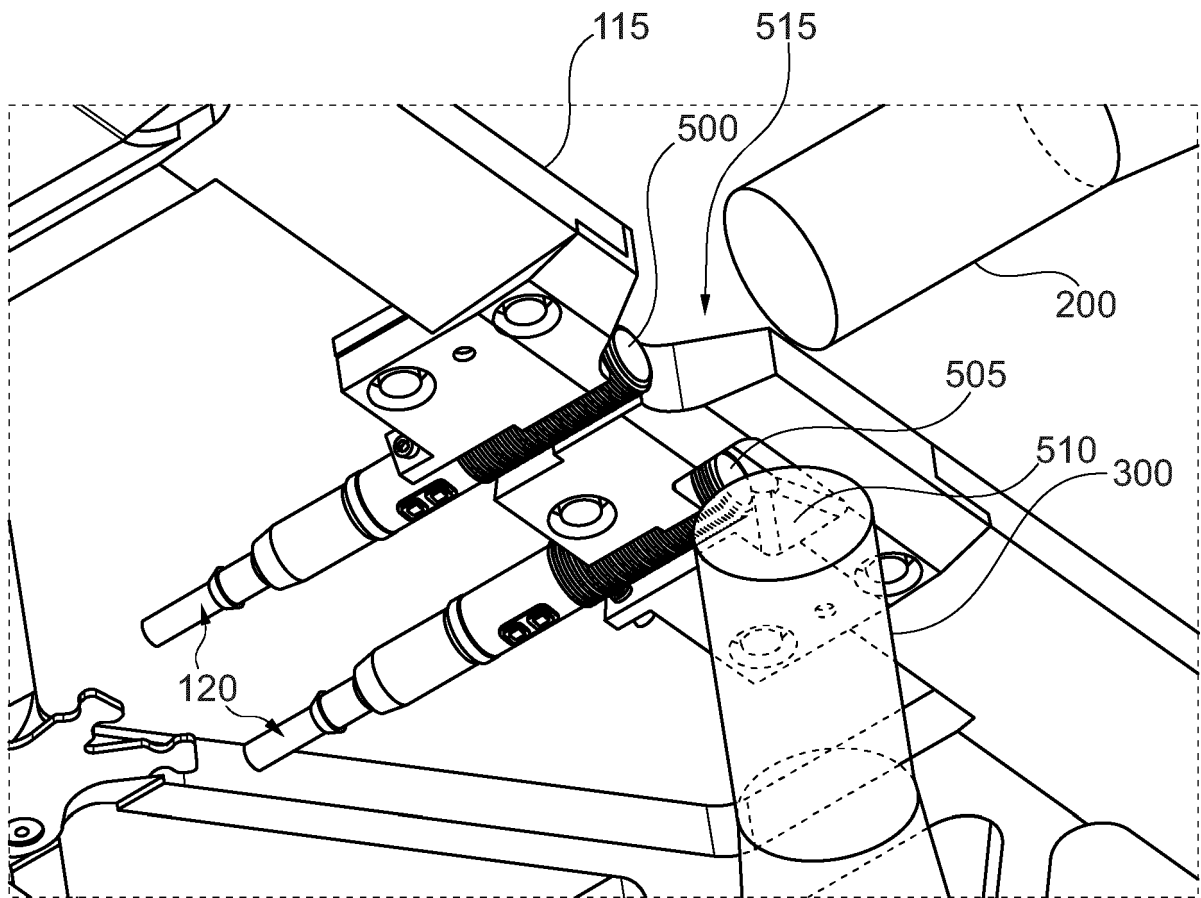


Fig. 5

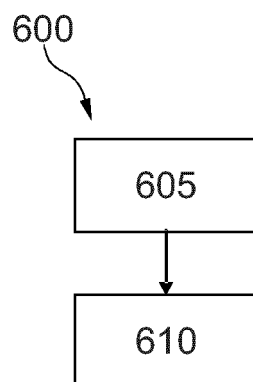


Fig. 6

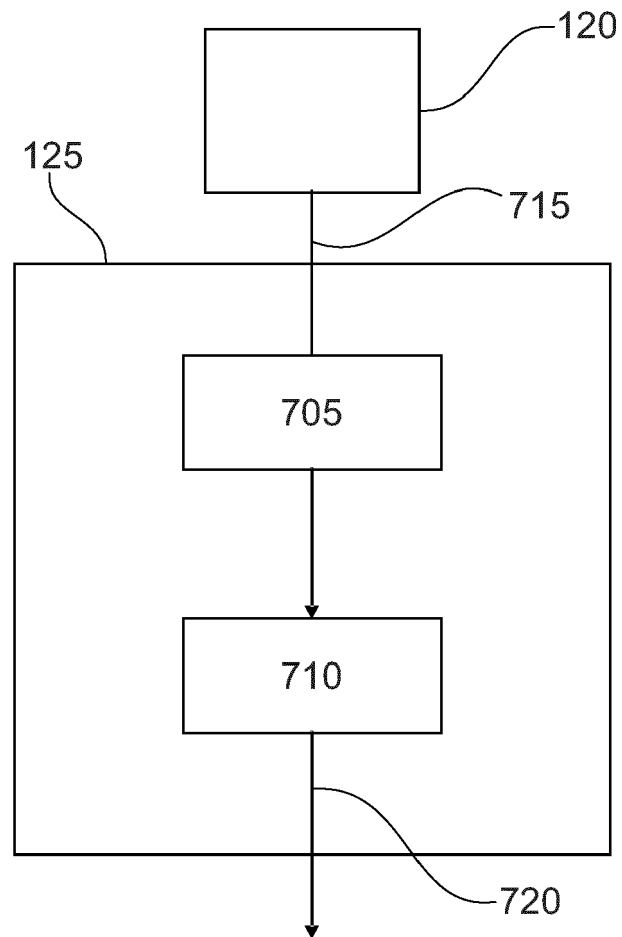


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 5881

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2021/101533 A1 (BRION FLORIAN [FR] ET AL) 8. April 2021 (2021-04-08)	1-10, 12-14	INV. B61D23/02
A	* Absätze [0218], [0235]; Abbildungen 18-23, 30, 31, 33, 34 *	11	

X	FR 2 976 891 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 28. Dezember 2012 (2012-12-28)	1-10, 12-14	
A	* Zeilen 9-23, Absatz 8; Abbildungen 1, 3, 4 *	11	

X	US 6 341 563 B1 (GAL ELI [IL] ET AL) 29. Januar 2002 (2002-01-29)	1-10, 12-14	
A	* das ganze Dokument *	11	

X	EP 2 781 424 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 24. September 2014 (2014-09-24)	1-10, 12-14	
A	* Absatz [0046]; Abbildungen 1-3 *	11	

X	DE 10 2019 126356 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 1. April 2021 (2021-04-01)	1-10, 12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Absatz [0039]; Abbildung 3 *	11	

X	EP 2 616 279 B1 (SNCF MOBILITÉS [FR]) 6. Januar 2016 (2016-01-06)	1-10, 12-14	B61D
A	* Abbildungen 5, 7, 8A-F *	11	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		1. März 2024	
		Prüfer	
		Denis, Marco	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 5881

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021101533 A1	08-04-2021	EP 3798084 A1	31-03-2021
		ES 2942299 T3	31-05-2023
		FR 3101314 A1	02-04-2021
		PL 3798084 T3	08-05-2023
		US 2021101533 A1	08-04-2021
FR 2976891 A1	28-12-2012	KEINE	
US 6341563 B1	29-01-2002	AU 7672598 A	04-01-1999
		CA 2294600 A1	23-12-1998
		EP 0990085 A1	05-04-2000
		IL 121120 A	06-12-2000
		JP 2002505634 A	19-02-2002
		US 6341563 B1	29-01-2002
		WO 9858148 A1	23-12-1998
EP 2781424 A1	24-09-2014	EP 2781424 A1	24-09-2014
		ES 2645106 T3	04-12-2017
		FR 3003529 A1	26-09-2014
		PL 2781424 T3	31-01-2018
DE 102019126356 A1	01-04-2021	KEINE	
EP 2616279 B1	06-01-2016	BR 112013006228 A2	07-06-2016
		EP 2616279 A1	24-07-2013
		ES 2565804 T3	07-04-2016
		FR 2964918 A1	23-03-2012
		MA 34526 B1	02-09-2013
		WO 2012035261 A1	22-03-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82