

(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
30. September 2021 (30.09.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/190866 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B61H 15/00 (2006.01) *F16D 65/56* (2006.01)
F16D 65/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/055058

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. März 2021 (01.03.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 107 835.8
23. März 2020 (23.03.2020) DE

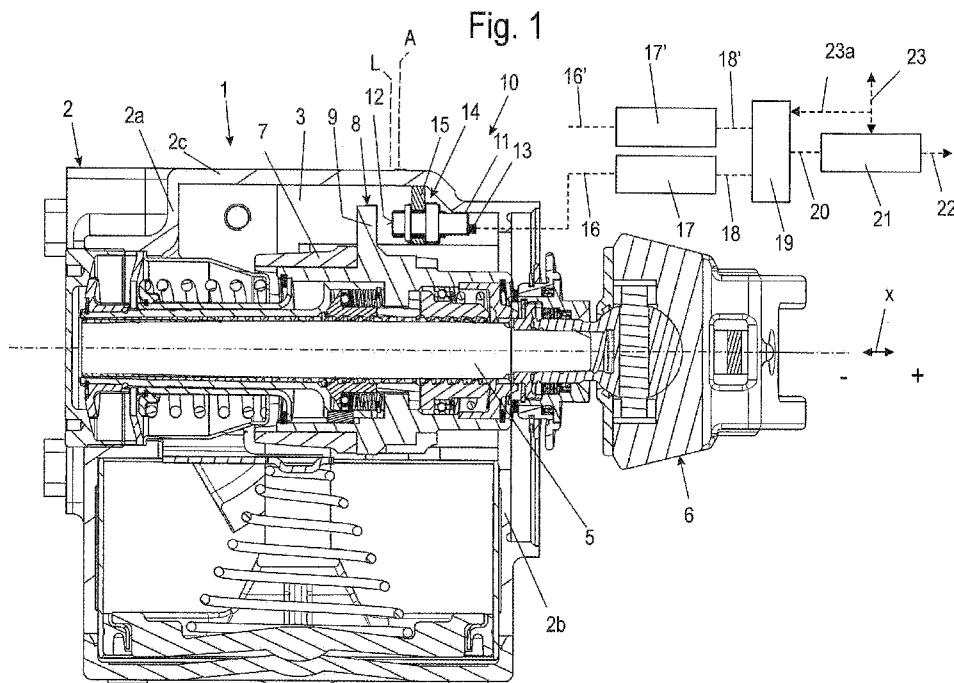
(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher
Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **KATONA, Geza**; Vak Bottyán utca 55 IV/9,
1191 Budapest (HU). **ELSTORPFF, Marc-Gregory**;
Böcklinstrasse 25a, 80368 München (DE). **JENEI, Be-
la**; Árpád út 91. 3/15., 1042 Budapest (HU). **VANCSAY,
Gyorgy**; Kézdivásárhely utca 28, 1182 Budapest (HU).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) **Title:** SERVICE BRAKE CYLINDER HAVING A BRAKE STATE DETECTION MEANS, AND METHOD FOR THE DE-
TECTION OF A BRAKE STATE OF A SERVICE BRAKE CYLINDER

(54) **Bezeichnung:** BETRIEBSBREMSZYLINDER MIT BREMSZUSTANDSERFASSUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN
EINES BREMSZUSTANDS EINES BETRIEBSBREMSZYLINDERS



(57) **Abstract:** A service brake cylinder (1) has a housing (2) with a spindle (5) and a brake state detection device (10) for the detection of an applied state (A) and a released state (L) of the service brake cylinder (1). The brake state detection device (10) is arranged enclosed by the housing (2) completely within an interior chamber (3) of the service brake cylinder (1), and detects the position of the spindle (5), a method for the detection of a brake state of a service brake cylinder (1) is provided.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Betriebsbremszylinder (1), weist ein Gehäuse (2) mit einer Spindel (5) und einer Bremszustands-Erfas-



WO 2021/190866 A1



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)

sungseinrichtung (10) zur Erfassung eines Anlegezustands (A) und eines Lösezustands (L) des Betriebsbremszylinders (1) auf. Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) ist vollständig innerhalb eines Innenraums (3) des Betriebsbremszylinders (1) von dem Gehäuse (2) umschlossen angeordnet und erfasst die Position der Spindel (5); ein Verfahren zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders (1) wird geschaffen.

BETRIEBSBREMSZYLINDER MIT BREMSZUSTANDSERFASSUNG UND
VERFAHREN ZUM ERFASSEN EINES BREMSZUSTANDS EINES
BETRIEBSBREMSZYLINDERS

Die Erfindung betrifft einen Betriebsbremszylinder, insbesondere einer Klotz-
bremse, mit Bremszustandserfassung, insbesondere für ein Schienenfahrzeug,
5 nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung bezieht sich auch auf
ein Verfahren zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders,
insbesondere einer Klotzbremse.

Eine Klotzbremse, die auch Laufflächenbremse genannt wird, wird bei Schie-
nenfahrzeugen als Reibungsbremse in Güterfahrzeugen sehr häufig eingesetzt,
10 da sie einfach aufgebaut ist und die Bremsklötze mit ihrem Reibbelag die Rad-
lauffläche des abzubremsenden Rades als Reibfläche benutzen.

Bei einer solchen Laufflächenbremse verschleißten Bremsklötze und Räder
während des täglichen Betriebs. Der Zustand der Bremse, d.h. der Bremsklöt-
ze, muss aus Sicherheitsgründen regelmäßig überprüft werden. Das aktuelle
15 Kontrollverfahren ist die regelmäßige Sichtkontrolle und Prüfen mit einem
Werkzeug, z.B. Hammer, im angelegten und gelösten Zustand der Bremsklötze
durch das Wartungspersonal. Das ist kostenintensiv und erfordert gut ausgebil-
detes Wartungspersonal.
20

Für eine Überprüfung der Bremse, ob diese auch während der Fahrt des Zuges
nach einem Lösen tatsächlich gelöst ist und sich nach einem Anlegen auch in
einem Anlagezustand befindet, sind unterschiedliche Lösungsvorschläge ge-
25 macht worden.

Das Dokument WO 2015/135074 A1 beschreibt eine Bremseinstellungs-
Überwachungsvorrichtung für ein Druckluftbremssystem, welche einen berüh-
rungslosen Näherungssensor umfasst, der an einer Wand einer Bremskammer
30 montiert ist, um ein Signal zu erzeugen, wenn die Rückplatte der Schubstange
in den Erfassungsabstand des Näherungssensors kommt. Als nachteilig wird
es dabei gesehen, dass der Näherungssensor durch eine in das Gehäuse der
Bremskammer eingebrachte Öffnung mit einem Teil in die Bremskammer her-
vorsteht und mit einem anderen Teil, das einen elektrischen Anschluss mit Ka-

bel aufweist, nach außen in die Umgebung hervorsteht und den Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist.

Ähnliche Ausführungen sind in den folgenden Dokumenten beschrieben:

5 DE19857092B4; EP1384638B1; EP1640233B1; US4583071A; US5816778A;
US6352137B1; US6501375B1; US7624849B2; US8616342B2; US8662602B2
WO2015135074A1; WO2016040430A1.

10 Daher besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen gattungsgemäßen Betriebsbremszylinder, insbesondere einer Klotzbremse, mit einer verbesserten Bremszustandserfassung bei gleichzeitiger Reduzierung von Kosten und Bauteilen zu schaffen.

15 Die Aufgabe wird durch einen Betriebsbremszylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

20 Ein erfindungsgemäßer Betriebsbremszylinder, insbesondere einer Klotzbremse, umfasst ein Gehäuse mit einer Spindel und einer Bremszustands-Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Anlegezustands und eines Lösezustands des Betriebsbremszylinders. Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung ist vollständig innerhalb eines Innenraums des Betriebsbremszylinders von dem Gehäuse umschlossen angeordnet und erfasst die Position der Spindel.

25 Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung liefert eine Information über die Kolbenposition. Eine solche Bremszustands-Erfassungseinrichtung ist vorteilhaft, nicht nur weil sie das Sicherheitsniveau gegenüber der derzeit etablierten manuellen Überprüfung erhöht, sondern auch einen einfachen Aufbau bietet.

30 Ein besonderer Vorteil ist es, dass die Bremszustands-Erfassungseinrichtung in dem Innenraum in dem Gehäuse des Betriebsbremszylinders vollständig von dem Gehäuse umgeben vor Witterungseinflüssen und Beschädigungen gut geschützt ist. Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung ist im Wartungsfall von außen erreichbar, z.B. durch eine wieder verschließbare Wartungsöffnung.

35 Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Erfassen eines Bremszustands des oben angegebenen Betriebsbremszylinders umfasst die Verfahrensschritte (V1) Bereitstellen einer Bremszustands-Erfassungseinrichtung und Anordnen der Bremszustands-Erfassungseinrichtung innerhalb des Betriebsbremszylinders.

ders und Versorgen mindestens eines Sensors der Bremszustands-Erfassungseinrichtung mit elektrischer Energie; (V2) Erzeugen mindestens eines elektrischen Signals als Bremszustandssignal in Abhängigkeit von einem Bremszustand, nämlich Anlegezustand und/oder Lösezustand, durch den Sensor; und (V3) Ausgeben eines erfassten Bremszustands als Anlegezustand oder Lösezustand des Betriebsbremszylinders anhand der so erfassten Bremszustandssignale.

Es ist von Vorteil, dass die erfassten Zustände, also Anlegezustand und Lösezustand in einfacher Weise mittels der Bremszustands-Erfassungseinrichtung objektive und für eine automatische Verarbeitung geeignete Daten liefern. Zusätzlich kann der Bediener die Daten zur Überwachung des Löse- oder Bremsbetätigungszustandes der Bremse verwenden.

Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass diese erfassten Daten in Tunneln (z.B.: U-Bahnen oder langen Zugtunneln) oder im automatischen/autonomen Betrieb unerlässlich sind, um eine fehlerhafte Bremsbetätigung zu vermeiden, die in einem nicht gut belüfteten Bereich zu unerwartetem Rauch führen kann. Zudem können somit mögliche Brandherde früh genug erkannt und verhindert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Gegenstände der Unteransprüche angegeben.

In einer Ausführung erfasst die Bremszustands-Erfassungseinrichtung die Position eines Druckrings oder eines Spindelgehäuses, welche mit der Spindel verbunden sind. So können vorteilhaft bereits vorhandene Funktionsbauteile oder deren Abschnitte direkt oder indirekt zur Erfassung der Position der Spindel und somit des Zustands des Betriebsbremszylinders verwendet werden.

Eine weitere Ausführung sieht vor, dass die Bremszustands-Erfassungseinrichtung mindestens einen Sensor aufweist, der in einem Innenraumabschnitt des Gehäuses des Betriebsbremszylinders zwischen einer Frontwand und einem Vorsprung des Spindelgehäuses angeordnet ist. In diesem Bereich sind vorteilhaft keine anderen störenden Bauteile wie z.B. ihre Lage oder/und Form verändernde Federn vorhanden, die beim Erfassen einer Position der Spindel zu Fehlern führen könnten.

In einer weiteren Ausführung ist der mindestens eine Sensor mittels eines Befestigungsabschnitts an einer Halterung befestigt, wobei eine axiale Position des mindestens einen Sensors an der Halterung einstellbar ist. Dies ist von Vorteil, da einerseits mittels der Halterung eine einfache Anordnung und Befestigung gewährleistet wird, und andererseits damit eine Position des Sensors in Zusammenwirkung mit dem Teil, dessen Position zu erfassen ist, einfach zu justieren ist.

Die Halterung kann auch so ausgebildet sein, dass sie mehr als einen Sensor aufnehmen kann. Dies ist vorteilhaft, wenn ein weiterer Sensor zu Plausibilisierung verwendet wird.

In einer noch weiteren Ausführung wirkt der mindestens eine Sensor mit dem Vorsprung des Spindelgehäuses derart zusammen, dass der mindestens eine Sensor in Abhängigkeit von der Position des Vorsprungs des Spindelgehäuses im Anlegezustand (A) des Betriebsbremszylinders aktiviert ist und im Lösezustand (L) des Betriebsbremszylinders nicht aktiviert ist. Dies ergibt einen einfachen Aufbau mit geringer Teilezahl.

Eine Ausführung sieht vor, dass der mindestens eine Sensor als ein induktiver Näherungssensor oder Näherungsschalter ausgebildet ist. Derartige Bauteile sind kostengünstig in hoher Qualität am Markt in passender Ausführung verfügbar.

Alternativ oder als zusätzlicher Sensor kann der mindestens eine Sensor ein kontaktbehafteter oder/und kontaktloser Sensor sein.

In einer Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in dem Verfahrensschritt (V2) das von dem mindestens einen Sensor erzeugte mindestens eine Bremszustandssignal anhand mindestens eines weiteren von mindestens einem weiteren Sensor erzeugten Bremszustandssignals plausibilisiert. Dieser weitere Sensor kann z.B. an der gleichen Halterung angebracht sein. Es ist aber auch möglich, dass der weitere Sensor auch im Gehäuse des Betriebsbremszylinders an einer anderen Stelle angeordnet ist und den Lösezustand erfasst, wobei der erste Sensor den Anlegezustand erfasst.

Eine noch weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass als Anlegezustand (A) oder Lösezustand (L) des Betriebsbremszylinders im Verfahrensschritt (V3) ausgegebenen Bremszustände (A, L) mit Signalen

zum Anlegen und/oder Lösen des Betriebsbremszylinders einer übergeordneten Bremssteuerung überprüft werden, und ein Alarm ausgegeben wird, wenn nach Erhalt eines Signals zum Anlegen des Betriebsbremszylinders kein Anlegezustand (A) erfasst wird, oder/und wenn nach Erhalt eines Signals zum Lösen des Betriebsbremszylinders kein Lösezustand (L) erfasst wird. Dies ist von Vorteil, da auf diese Weise eine einfache und wirkungsvolle Erfassung von nicht gelösten Bremsklötzen im Lösezustand und von nicht angelegten Bremsklötzen im Anlegezustand ermöglicht werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betriebsbremszylinders mit einer Bremszustand-Erfassungseinrichtung; und

Figur 2-3 schematische Flussdiagramme erfindungsgemäßer Verfahren zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders nach Figur 1.

Figur 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Betriebsbremszylinders 1 mit einer Bremszustand-Erfassungseinrichtung 10.

Der Betriebsbremszylinder 1 ist in diesem Beispiel als Betriebsbremszylinder 1 einer so genannten Klotzbremse ausgebildet, die auch als Laufflächenbremse bezeichnet wird. In einer anderen Ausführung ist die Bremsvorrichtung 1 eine Scheibenbremse, was hier nicht dargestellt aber vorstellbar ist.

Der Betriebsbremszylinder 1 umfasst ein Gehäuse 2, eine Spindel 5, einen Druckring 7 und ein Spindelgehäuse 8. Der allgemein bekannte Aufbau, die Funktion des Betriebsbremszylinders 4 und das Zusammenwirken mit Bremsgestänge, Bremszangen oder/und Bremsklötzen werden hier nicht weiter im Detail beschrieben.

Das Gehäuse 2 des Betriebsbremszylinders 1 weist eine Rückwand 2a und eine dieser gegenüberliegende Frontwand 2b auf. Eine umlaufende Gehäusewand 2c verbindet die geschlossene Rückwand 2a und die Frontwand 2b. Ein

Innenraum 3 des Gehäuses 2 ist durch die Rückwand 2a, die Frontwand 2b und die Gehäusewand 2c festgelegt.

5 In dem Innenraum 3 des Gehäuses 2 des Betriebsbremszylinders 1 ist die Spindel 5 zwischen der Rückwand 2a und der Frontwand 2b in einer Bewegungsrichtung x, welche in Spindel 5 verläuft, verschiebbar angeordnet. Die Spindel 5 ist mit einem nicht bezeichneten Betriebsbremskolben verbunden, wobei ein Bremsklotzschuh 6 an einem durch die Frontwand 2b hervorstehenden Ende der Spindel 5 angebracht ist. Der Bremsklotzschuh 6 ist mit einem
10 nicht gezeigten Bremsbelag/Bremsklotz verbunden. Der Bremsbelag steht mit einem ebenfalls nicht gezeigten, aber leicht vorzustellenden, abzubremsenden Rad bei Bremsvorgängen in Zusammenarbeit.

15 In einem mittleren Abschnitt der Spindel 5 sind hier der Druckring 7 und das Spindelgehäuse 8 um die Spindel 5 herum angeordnet und mit ihr in nicht näher beschriebener Weise gekoppelt. Das Spindelgehäuse 8 weist einen radialen Vorsprung 9 in Form eines Flanschabschnitts auf. Dieser Vorsprung 9 legt einen Abschnitt des Innenraums 3 zwischen sich, der Frontwand 2b, Gehäusewand 2c und eine Außenseite des Spindelgehäuses 8 fest.

20 Die Bremse, d.h. der Betriebsbremszylinder 1, hat zwei Grundzustände, nämlich den Anlegezustand A und den Lösezustand L.

25 In dem Lösezustand L, welcher in Fig. 1 dargestellt ist, wird ein bestimmter Abstand zwischen dem abzubremsenden Rad und dem Bremsklotz/Bremsbelag durch die Stellung der Spindel 5 eingehalten. Dabei ist die Spindel 5 in das Gehäuse 2 eingefahren.

30 Wenn die Bremse angelegt bzw. gespannt wird, bewegt sich die Spindel 5 in dem Betriebsbremszylinder 1 zusammen mit dem Druckring 7 und dem Spindelgehäuse 8 in Richtung der Spindel 5 in positiver Bewegungsrichtung x, und somit wird auch der Bremsklotz/Bremsbelag auf das abzubremsende Rad für einen Bremsvorgang gepresst. Dabei wird ein Abstand zwischen dem Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8 und der Rückwand 2a des Gehäuses 2 des Betriebsbremszylinders 2 vergrößert. Gleichzeitig wird ein Abstand zwischen
35 dem Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8 und der Frontwand 2a des Gehäuses 2 verkleinert. Am Ende dieser Anlege- bzw. Spannungsbewegung nimmt die Bremse bzw. der Betriebsbremszylinder 1 den Anlegezustand A ein. Dabei ist

die Spindel 5 mit ihrem mit dem Bremsklotzschuh 6 verbundenen Ende aus dem Gehäuse 2 um ein bestimmtes Maß herausgefahren.

5 Beim Lösen der Bremse verläuft die Bewegung umgekehrt in negativer Bewegungsrichtung x. Dabei nähert sich das Spindelgehäuse 8 der Rückwand 2a des Gehäuses 2. Die Bremse bzw. der Betriebsbremszylinder 1 befindet sich nach dem Lösen in dem Lösezustand L.

10 Diese beiden Zustände der Bremse bzw. des Betriebsbremszylinders 1, nämlich der Lösezustand L und der Anlegezustand A, können mit der Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 erfasst werden.

15 Die Anordnung der Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 ist so gewählt, dass die Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 mit einem in Richtung der Spindel 5 bewegbaren Bauteil zusammenwirken kann, um entweder den Lösezustand L, den Anlegezustand A oder beide Zustände zu erfassen.

20 In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein geeignetes Bauteil zur Überwachung der beiden Zustände (Lösezustand L und Anlegezustand A) der Druckring 7 oder/und das Spindelgehäuse 8, da diese Bauteile mit der Bewegung der Spindel 5 beim Anlegen und Lösen der Bremse mitbewegt werden.

25 Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 umfasst hier einen Sensor 11 innerhalb des Gehäuses 2 des Betriebsbremszylinders 2 in dem Innenraum 3.

30 Die Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 ist hier in dem Innenraum 3 des Gehäuses 2 innerhalb des Gehäuses 2 des Betriebsbremszylinders 1 angeordnet. Der Sensor 11 ist hier zwischen der Frontwand 2b und dem Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8 in dem Innenraum 3 an einer Halterung 15 befestigt.

35 Alternativ kann der Sensor 11 oder auch ein zusätzlicher Sensor 11 in einem anderen Abschnitt in dem Innenraum 3 innerhalb des Gehäuses 2 zwischen der Rückwand 2a und dem Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8 angeordnet sein.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Sensor 11 als ein induktiver Näherungssensor oder induktiver Näherungsschalter ausgebildet, welcher mit dem metallischen Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8 derart zusammenwirkt, dass der Sensor 11 in Abhängigkeit von der Position des Vorsprungs 9 des Spindelge-

häuses 8 im Anlegezustand A aktiviert ist und im Lösezustand L nicht aktiviert ist.

Der Sensor weist eine Erfassungsseite 12, einen Anschlussabschnitt 13 und einen Befestigungsabschnitt 14 auf. Im eingebauten Zustand weist die Erfassungsseite 12 zu dem Vorsprung 9 des Spindelgehäuses 8. Der Anschlussabschnitt 13 dient zum elektrischen Anschluss des Sensors 11 und weist eine entsprechende IP-Schutzart gegen Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz mit z.B. einem schon dicht eingeführten/eingespritzten Kabel auf.

Wenn die Bremse angelegt bzw. gespannt wird, bewegt sich das Spindelgehäuse 8 mit dem Vorsprung 9 in positiver Bewegungsrichtung +X auf die Erfassungsseite 12 des Sensors 11 zu. Wenn der Anlegezustand A eingenommen wird, wird ein sensorspezifischer Abstandswert des Vorsprungs 9 (in Richtung der Spindel 5) zu der Erfassungsseite 12 des Sensors 11 unterschritten und der Sensor 11 aktiviert. Dieser sensorspezifische Abstandswert bzw. Aktivbereich des Sensors 11 kann vorher festgelegt werden, z.B. am Sensor 11 oder/und mittels eines Steuergerätes 17.

Beim Lösen der Bremse wird der Sensor 11 deaktiviert, sobald der sensorspezifische Abstandswert zwischen Vorsprung 9 und Erfassungsseite 12 des Sensors 11 überschritten wird, d.h. wenn der Vorsprung 9 den Aktivbereich des Sensors 11 verlässt.

Der Befestigungsabschnitt 14 des Sensors 11 ermöglicht eine Positionsanpassung des Sensors 11 in einem bestimmten Bereich in der Halterung 15, z.B. in einem axialen Bereich parallel zu Spindel 5. Damit kann der Aktivbereich des Sensors 11 an die Position des Vorsprungs 9 angepasst werden.

Auf diese Weise ist es möglich, den Anlegezustand A durch den aktivierten Sensor 11 genau zu erfassen. Wenn der Sensor 11 dann deaktiviert wird und deaktiviert ist, kann der Lösezustand L eingenommen sein. Der Lösezustand L kann dabei jedoch nur angenommen werden, da keine Plausibilisierung vorhanden ist.

Eine solche Plausibilisierung des Lösezustands L kann beispielsweise durch Erfassung der Position des Vorsprungs 9 in dem Lösezustand L durch einen weiteren Sensor 11 erfolgen. Dieser weitere Sensor 11 erfasst dann den Lösezustand L, indem der weitere Sensor 11 aktiviert ist.

In einer solchen Ausführung, die nicht gezeigt aber leicht vorstellbar ist, sind zwei Sensoren 11 so in dem Innenraum 3 des Gehäuses 2 angeordnet, dass der eine von den zwei Sensoren 11 den Lösezustand L und der andere von den zwei Sensoren 11 den Anlegezustand A erfasst.

Der Sensor 11 ist mit einer elektrisch leitenden Anschlussleitung 16 mit einem Steuergerät 17 verbunden. Das Steuergerät 17 versorgt den Sensor 11 über die Anschlussleitung 16 mit elektrischer Energie und empfängt Signale des Sensors 11 als Bremszustandssignale. Die Signale des Sensors 11 entsprechen dem jeweiligen Bremszustand des Betriebsbremszylinders 1, nämlich dem Lösezustand L und dem Anlegezustand A, und können von dem Steuergerät 17 weiterbearbeitet, wie z.B. verstärkt, geformt usw., werden. Diese Bremszustandssignale sind im einfachsten Fall als digitale Schaltsignale („EIN“, „AUS“), d.h. der eine Zustand wird durch das Vorhandensein einer Amplitude eines Signals, z.B. eines Spannungs- oder Stromwertes dargestellt, und der andere Zustand durch das Nichtvorhandensein einer Amplitude eines Signals, z.B. eines Spannungs- oder Stromwertes. Zwischenwerte sind nicht erforderlich. Natürlich können die beiden Zustände auch durch unterschiedliche elektrische Spannungen oder/und Ströme, Widerstände, Frequenzen o.dgl. dargestellt werden.

Dann erfolgt eine Weiterleitung über eine Verbindung 18 über ein weiteres Steuergerät 19 mittels einer weiteren elektrisch leitenden Verbindung 20 an eine Auswerteeinheit 21.

Die Auswerteeinheit 21 gibt an einem Ausgang 22 z.B. ein Ausgangssignal als Anzeige des Bremszustands A, L optisch, akustisch, haptisch aus. Beispielsweise kann eine Bildschirmanzeige eines gesamten Bremssystems eines Zuges erfolgen, wobei der Bremszustand eines jeden Betriebsbremszylinders 1 übersichtlich dargestellt wird. Das Ausgangssignal kann auch gespeichert oder anderweitig weiterverarbeitet werden.

Die Auswerteeinheit 21 ist zudem über eine Verbindung 23 mit einer übergeordneten Bremssteuerung (nicht gezeigt) verbunden, von der die Auswerteeinheit 21 Bremsanlege- und -lösesignale erhält, um diese mit den jeweiligen erfassten Bremszuständen der Betriebsbremszylinder 1 zu vergleichen. Natürlich können auch andere Daten ausgetauscht werden.

In der Figur 1 ist ein weiteres Steuergerät 17' mit einer Anschlussleitung 16' für einen weiteren Sensor 11 (nicht gezeigt) und einer Verbindung 18' angegeben. Dieser weitere Sensor 11 kann z.B. als zweiter, redundanter Sensor 11 in dem Betriebsbremszylinder 1 angeordnet sein. Es können auch mehr als zwei solche Sensoren 11 vorgesehen sein.

Zudem soll das weitere Steuergerät 17' stellvertretend für eine Anzahl von Steuergeräten 17 stehen, die für ein komplettes Bremssystem eines Zuges, dem die Betriebsbremszylinder 1 zugeordnet sind, mit einer Anzahl von Betriebsbremszylindern 1 mit jeweiliger Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 mit entsprechenden Bremszustandssignalen erforderlich sind. Diese Anzahl von Bremszustandssignalen des gesamten Bremssystems wird in dem weiteren Steuergerät 19, z.B. auch im Zusammenhang mit Daten aus der übergeordneten Bremssteuerung über eine weitere Verbindung 23a, für eine einfache und schnelle Auswertung in der Auswerteeinheit 21 vorbereitet.

Der Sensor 11 kann ein kontaktbehafteter oder/und kontaktloser Sensor 11 sein.

Der Sensor 11 ist in dem Innenraum 3 in dem Gehäuse 2 des Betriebsbremszylinders 1 vor Witterungseinflüssen und Beschädigungen gut geschützt. Der Sensor 11 ist im Wartungsfall von außen erreichbar, z.B. durch eine wieder verschließbare Wartungsöffnung.

Form und Werkstoffe des Sensors 11 sind so bemessen, dass die Effizienz des Sensors 11 maximiert werden kann. Dazu sind bestimmte Kunststoffe als Gehäuse verwendbar, welche gegenüber den im Betriebsbremszylinder 1 vorkommenden Medien, wie z.B. Schmierstoff, resistent sind. Außerdem können geeignete metallische Abschirmungen des Sensors 11 dessen elektromagnetische Verträglichkeit gegenüber Einstrahlung von Störsignalen verbessern.

Figur 2 ein schematisches Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders 1 nach Figur 1 dar.

In einem ersten Verfahrensschritt V1 wird eine Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 in einem Betriebsbremszylinder 1 bereitgestellt. Ein Sensor 11 der Bremszustands-Erfassungseinrichtung 10 wird mit elektrischer Energie versorgt.

Dann werden in einem zweiten Verfahrensschritt V2 elektrische Signale des Sensors 11 als Bremszustandssignale in Abhängigkeit von einem Bremszustand, nämlich Anlegezustand A und Lösezustand L, von dem Sensor 11 erzeugt.

In einem dritten Verfahrensschritt V3 werden die so erhaltenen Bremszustandssignale als erfasster Bremszustand Anlegezustand A oder Lösezustand L ausgegeben.

Figur 3 zeigt ein schematisches Flussdiagramm eines weiteren erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders 1 nach Figur 1.

Die Verfahrensschritte V1, V2 und V3 entsprechen denjenigen des Verfahrens nach Figur 2.

Zusätzlich werden hier in einem untergeordneten Verfahrensschritt V2-1 des zweiten Verfahrensschritts V2 die von dem Sensor 11 erzeugten Bremszustandssignale von mindestens einem weiteren Sensor 11 plausibilisiert.

In einem zusätzlichen untergeordneten Verfahrensschritt V3-1 des dritten Verfahrensschritts V3 werden die ausgegebenen Bremszustände A, L weiterhin mit Signalen zum Anlegen und/oder Lösen des Betriebsbremszylinders 1 einer übergeordneten Bremssteuerung überprüft, und ein Alarm ausgegeben, wenn nach Erhalt eines Signals zum Anlegen des Betriebsbremszylinders 1 kein Anlegezustand A erfasst wird, oder/und wenn nach Erhalt eines Signals zum Lösen des Betriebsbremszylinders 1 kein Lösezustand L erfasst wird.

Die Erfindung ist durch das oben angegebene Ausführungsbeispiel nicht eingeschränkt, sondern im Rahmen der Ansprüche modifizierbar.

So ist es z.B. denkbar, dass der Sensor 11 oder/und der/die redundante/n Sensor/en 11 auf einem optischen Entfernungsmessprinzip, wie z.B. Reflexionslichtschranke, Laser, auf einem akustischen Entfernungsmessprinzip, wie z.B. Ultraschall, oder auf einem elektromagnetischen Entfernungsmessprinzip, wie z.B. Radar, beruht.

Die Verbindungen 18, 18', 20, 23, 23a können auch je nach Einsatzfall optische Leiter oder/und drahtlose Übertragungsstrecken sein.

Bezugszeichenliste

	1	Betriebsbremszylinder
	2	Gehäuse
5	2a	Rückwand
	2b	Frontwand
	3	Innenraum
	4	- entfällt -
	5	Spindel
10	6	Bremsklotzschuh
	7	Druckring
	8	Spindelgehäuse
	9	Vorsprung
	10	Bremszustands-Erfassungseinrichtung
15	11	Sensor
	12	Erfassungsseite
	13	Anschlussabschnitt
	14	Befestigungsabschnitt
	15	Halterung
20	16, 16'	Anschlussleitung
	17, 17'; 19	Steuergerät
	18, 18'; 20	Verbindung
	21	Auswerteeinheit
	22	Ausgang
25	23, 23a	Verbindung
	A	Anlegeposition/Anlegezustand
	L	Löseposition/Lösezustand
	V1...3; 2-1; 3-1	Verfahrensschritt
30	x	Bewegungsrichtung

Ansprüche

- 5 1. Betriebsbremszylinder (1), insbesondere einer Klotzbremse, aufweisend ein Gehäuse (2) mit einer Spindel (5) und einer Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) zur Erfassung eines Anlegezustands (A) und eines Lösezustands (L) des Betriebsbremszylinders (1) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10 die Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) vollständig innerhalb eines Innenraums (3) des Betriebsbremszylinders (1) von dem Gehäuse (2) umschlossen angeordnet ist und die Position der Spindel (5) erfasst.
- 15 2. Betriebsbremszylinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) die Position eines Druckrings (7) oder eines Spindelgehäuses (8), welche mit der Spindel (5) verbunden sind, erfasst.
- 20 3. Betriebsbremszylinder (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) mindestens einen Sensor (11) aufweist, der in einem Innenraum (3) des Gehäuses (2) des Betriebsbremszylinders (2) zwischen einer Frontwand (2b) und einem Vorsprung (9) des Spindelgehäuses (8) angeordnet ist.
- 25 4. Betriebsbremszylinder (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor (11) mittels eines Befestigungsabschnitts (14) an einer Halterung (15) befestigt ist, wobei eine axiale Position des mindestens einen Sensors (11) an der Halterung (15) einstellbar ist.
- 30 5. Betriebsbremszylinder (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor (11) mit dem Vorsprung (9) des Spindelgehäuses (8) derart zusammenwirkt, dass der mindestens eine Sensor (11) in Abhängigkeit von der Position des Vorsprungs (9) des Spindelgehäuses (8) im Anlegezustand (A) des Betriebsbremszylinders (1) aktiviert ist und im
- 35 Lösezustand (L) des Betriebsbremszylinders (1) nicht aktiviert ist.
6. Betriebsbremszylinder (1), nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor (11) als ein induktiver Näherungssensor oder Näherungsschalter ausgebildet ist.

7. Betriebsbremszylinder (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor (11) ein kontaktbehafteter oder/und kontaktloser Sensor (11) ist.

8. Verfahren zum Erfassen eines Bremszustands eines Betriebsbremszylinders (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet, durch** die Verfahrensschritte

(V1) Bereitstellen einer Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) und Anordnen der Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) innerhalb des Betriebsbremszylinders (1) und Versorgen mindestens eines Sensors (11) der Bremszustands-Erfassungseinrichtung (10) mit elektrischer Energie;

(V2) Erzeugen mindestens eines elektrischen Signals als Bremszustandssignal in Abhängigkeit von einem Bremszustand, nämlich Anlegezustand (A) und/oder Lösezustand (L), durch den Sensor (11); und

(V3) Ausgeben eines erfassten Bremszustands als Anlegezustand (A) oder Lösezustand (L) des Betriebsbremszylinders (1) anhand der so erfassten Bremszustandssignale.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Verfahrensschritt (V2) das von dem mindestens einen Sensor (11) erzeugte mindestens eine Bremszustandssignal anhand mindestens eines weiteren von mindestens einem weiteren Sensor (11) erzeugten Bremszustandssignals in einem untergeordneten Verfahrensschritt (V2-1) plausibilisiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Anlegezustand (A) oder Lösezustand (L) des Betriebsbremszylinders (1) im Verfahrensschritt (V3) ausgegebenen Bremszustände (A, L) in einem untergeordneten Verfahrensschritt (V3-1) mit Signalen zum Anlegen und/oder Lösen des Betriebsbremszylinders (1) einer übergeordneten Bremssteuerung überprüft werden, und ein Alarm ausgegeben wird, wenn nach Erhalt eines Signals zum Anlegen des Betriebsbremszylinders (1) kein Anlegezustand (A) erfasst wird, oder/und wenn nach Erhalt eines Signals zum Lösen des Betriebsbremszylinders (1) kein Lösezustand (L) erfasst wird.

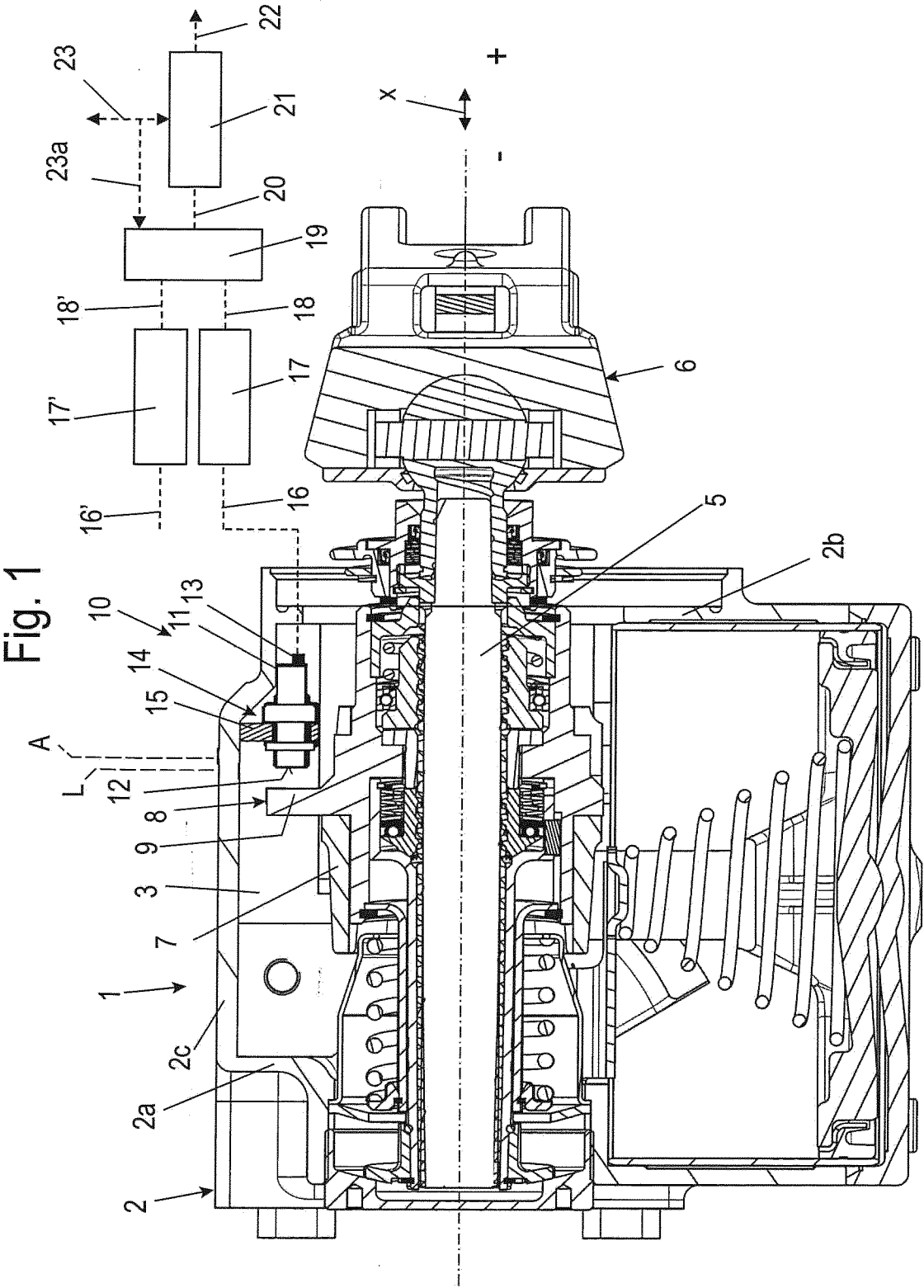


Fig. 2

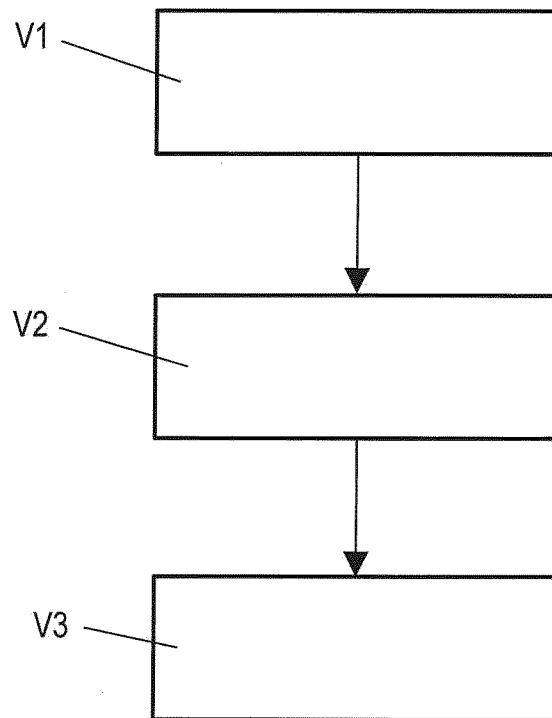
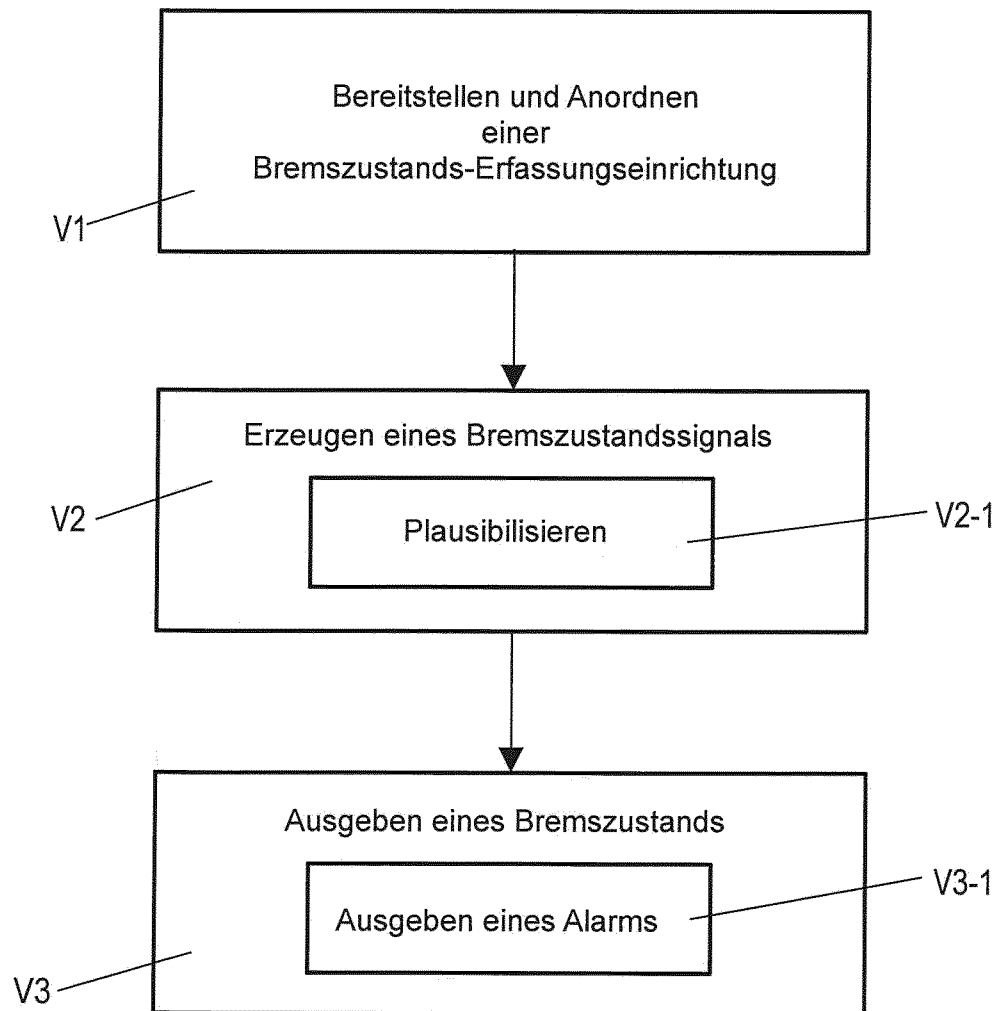


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/055058**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B61H 15/00**(2006.01)i; **F16D 65/18**(2006.01)i; **F16D 65/56**(2006.01)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)

B61H; F16D

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	DE 102015219058 B3 (KES KESCHWARI ELECTRONIC SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 13 April 2017 (2017-04-13)	1-8
A	the whole document	9,10
A	EP 2520817 A1 (MAN TRUCK & BUS AG [DE]) 07 November 2012 (2012-11-07) paragraphs [0012] - [0016], [0019]	1-10

☐ 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

01 June 2021

Date of mailing of the international search report

14 June 2021

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

Dekker, Wouter

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/055058

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102015219058	B3	13 April 2017	CN	106763313	A	31 May 2017
				DE	102015219058	B3	13 April 2017
				ES	2663922	T3	17 April 2018
				HU	E036740	T2	30 July 2018
				US	2017088151	A1	30 March 2017
EP	2520817	A1	07 November 2012	BR	102012010712	A2	27 October 2015
				CN	102777520	A	14 November 2012
				DE	102011100726	A1	08 November 2012
				EP	2520817	A1	07 November 2012
				RU	2012118558	A	10 November 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B61H15/00 F16D65/18 F16D65/56 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B61H F16D		
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	DE 10 2015 219058 B3 (KES KESCHWARI ELECTRONIC SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 13. April 2017 (2017-04-13)	1-8
A	das ganze Dokument	9,10
A	EP 2 520 817 A1 (MAN TRUCK & BUS AG [DE]) 7. November 2012 (2012-11-07) Absätze [0012] - [0016], [0019]	1-10
☐ 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
1. Juni 2021		14/06/2021
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 Dekker, Wouter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/055058

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015219058 B3	13-04-2017	CN 106763313 A	31-05-2017
		DE 102015219058 B3	13-04-2017
		ES 2663922 T3	17-04-2018
		HU E036740 T2	30-07-2018
		US 2017088151 A1	30-03-2017

EP 2520817 A1	07-11-2012	BR 102012010712 A2	27-10-2015
		CN 102777520 A	14-11-2012
		DE 102011100726 A1	08-11-2012
		EP 2520817 A1	07-11-2012
		RU 2012118558 A	10-11-2013
