



(11)

EP 4 382 471 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.07.2025 Patentblatt 2025/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B66F 9/075^(2006.01) B66F 17/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23214362.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B66F 9/0755; B66F 17/003

(22) Anmeldetag: **05.12.2023**

(54) **VERFAHREN ZUR AUTOMATISCHEN PRÜFUNG VON MINDESTENS EINEM SCHUTZBEREICH AN EINEM FLURFÖRDERZEUG**

METHOD FOR AUTOMATICALLY CHECKING AT LEAST ONE PROTECTED AREA ON AN INDUSTRIAL TRUCK

PROCÉDÉ DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE D'AU MOINS UNE ZONE DE PROTECTION SUR UN CHARIOT DE MANUTENTION

(84) 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

• **Wiethaler, Wolfgang**

84051 Essenbach (DE)

• **Pflüger, Anna-Katharina**

29525 Uelzen (DE)

(30) Priorität: **05.12.2022 DE 102022132171**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte PartmbB**

Postfach 11 31 53

20431 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.06.2024 Patentblatt 2024/24

(73) Patentinhaber: **Jungheinrich Aktiengesellschaft 22047 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 587 894 JP-A- 2015 170 284

US-A1- 2020 101 971

(72) Erfinder:

• **Flottran, Dennis**

23881 Breitenfelde (DE)

EP 4 382 471 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Prüfung von mindestens einem Schutzbereich an einem Flurförderzeug. Das Flurförderzeug ist mit mindestens einer fahrzeugfest montierten Überwachungseinrichtung ausgestattet, die seitlich von und/oder vor dem Flurförderzeug einen bodennahen Schutzbereich überwacht. Die Überwachungseinrichtung erfasst eine Schutzbereichsverletzung, wenn ein Gegenstand oder eine Person sich in dem Schutzbereich befindet. Gegenwärtig ist es besonders für automatisierte Gabelfahrzeuge vergleichsweise aufwendig, das Zusammenpassen von Last und Schutzfeldbreite sicherzustellen. Hierfür fährt das Fahrzeug auf einen genau positionierten Prüfkörper zu oder an diesem vorbei, um so die Abmessungen sicherzustellen. In der gegenwärtigen Praxis ist vorgesehen, dass das Flurförderzeug mit einer vorbestimmten Personenschutzkonfiguration ausgeliefert wird. Dies bedeutet, dass mehrere Schutzfelder seitlich und/oder vor dem Flurförderzeug in ihren Abmessungen definiert sind. Nach der Auslieferung des Fahrzeugs, kann dann vor Ort festgestellt werden, ob diese vorbestimmten Schutzfelder mit den vor Ort eingesetzten Lasten und Lastträgern verträglich sind. Häufig werden die Schutzfelder auch mithilfe einer genauen Positionierung von Prüf- und Testkörpern durchgeführt, die für Prüfzwecke entsprechend angefahren werden. JP 2015 170284 A offenbart ein Verfahren zur automatischen Überwachung von mindestens einem Schutzbereich, das mit mindestens einer fahrzeugfestmontierten Überwachungseinrichtung ausgestattet ist, die seitlich von und/oder vor dem Flurförderzeug jeweils einen Schutzbereich überwacht und eine Schutzbereichsverletzung anzeigt, wenn ein Gegenstand oder eine Person sich in dem Schutzbereich befindet, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: · Einschalten des mindestens einen Schutzbereichs an dem Flurförderzeug, · Aufnehmen und Anheben eines Lastträgers.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Prüfung von mindestens einem Schutzbereich an einem Flurförderzeug bereitzustellen, das mit geringem Aufwand durchgeführt werden kann.

[0003] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden die Gegenstände der Unteransprüche.

[0004] Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorgesehen und bestimmt zur automatischen Prüfung von mindestens einem Schutzbereich an einem Flurförderzeug. Das Flurförderzeug ist mit mindestens einer fahrzeugfest montierten Überwachungseinrichtung ausgestattet, die seitlich von und/oder in Lasttrichtung vor dem Flurförderzeug einen bodennahen Schutzbereich überwacht. Die Überwachungseinrichtung zeigt eine Schutzbereichsverletzung an, wenn ein Gegenstand oder eine Person sich in dem Schutzbereich befindet. Hierzu sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

- Einschalten des mindestens einen Schutzbereichs an dem Flurförderzeug,
- Aufnehmen und Anheben eines Lastträgers samt zur Schutzfeldkonfiguration passender Last
- Prüfen, ob der mindestens eine Schutzbereich frei ist, wobei wenn mehrere Schutzbereiche vorhanden sind bevorzugt geprüft wird, ob alle Schutzfelder unverletzt/frei sind.

[0005] Mit diesem aufgenommenen und angehobenen Lastträger wird geprüft, ob eine Schutzbereichsverletzung durch den Lastträger oder eine auf diesem befindliche Last vorliegt. In diesem Fall wird ein Schutzbereichsfehler angezeigt, der belegt, dass eine Schutzbereichsverletzung aufgetreten ist. Hierzu wird zunächst bei angehobener Last geprüft, ob der Schutzbereich frei ist, sind mehrere Schutzbereiche vorhanden so wird geprüft, ob alle Schutzbereiche frei sind. Danach erfolgt ein Schritt, bei dem der Lastträger abgesenkt wird und damit möglicherweise eine Schutzbereichsverletzung erzeugt. Tritt eine Schutzbereichsverletzung auf, wird ein Schutzbereichs-Fehler generiert. Das erfindungsgemäße Verfahren kann automatisch durchgeführt werden, was bedeutet, dass das Prüfen des mindestens einen Schutzbereichs und das Aufnehmen eines Lastträgers automatisch ohne Eingreifen einer Bedienungsperson durchgeführt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass vor Ort in der praxisrelevanten Situation ein Konflikt zwischen verwendetem Lastträger und vorgegebenem Schutzbereich des Flurförderzeugs geprüft werden kann. Dies kann beispielsweise im Betrieb, bei einer Inbetriebnahme des Flurförderzeugs oder auch regelmäßig bei Serviceterminen erfolgen. Ebenso kann das Verfahren durchgeführt werden, wenn eine Änderung der verwendeten Lastträger oder der zu transportierenden Lasten vorliegt.

[0006] In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens erfolgt im Rahmen der automatischen Prüfung auch ein Anheben und Absenken des aufgenommenen Lastträgers. Hierbei kann die abgesenkte Position eine bodennahe Position sein, auf dem Boden liegen oder bis zu einem vorbestimmten Höchstabstand reichen. Die Höhe bis zu der der Lastträger angehoben werden muss, um zu prüfen, dass bei angehobenem Lastträger keine Schutzbereichsverletzung auftritt, richtet sich nach der Geometrie und dem Anbringungsort der mindestens einen fahrzeugfestmontierten Überwachungseinrichtung, die ein Mindesthöhe für die angehobene Position des Lastträgers festlegen.

[0007] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der generierte Schutzbereichs-Fehler Informationen dazu enthält, wo die Schutzbereichsverletzung aufgetreten ist. Dies erleichtert die Fehlerbeseitigung.

[0008] In einer bevorzugten Weiterbildung ist ebenfalls vorgesehen, für den angehobenen Lastträger zu überprüfen, ob ein Lastsensor anspricht. Spricht der Last-

sensor nicht auf den angehobenen Lastträger an, so wird ein Lastsensor-Fehler angezeigt. Auch kann die Funktionsweise des Lastsensors bei Serviceterminen geprüft werden. Besonders vorteilhaft ist die Überprüfung des Lastsensors im Rahmen des vorliegenden Verfahrens, da ein nicht ansprechender Lastsensor entweder bedeutet, dass dieser defekt ist oder dass sich keine Last bzw. kein Lastträger auf den Lasttragmitteln befindet. In diesem Fall könnte ohne diese Abfrage zwar der Test der Schutzfeldabmessungen ohne Fehler absolviert werden, da sich keine Last bzw. kein Lastträger auf den Lasttragmitteln bspw. Gabelzinken befindet, die bzw. der das Schutzfeld bei abgesenkter Last verletzen kann. Es hat aber in diesem Fall natürlich keine tatsächliche Überprüfung stattgefunden, wenn sich keine Last bzw. kein Lastträger auf den Lasttragmitteln befindet. Die Abfrage des Lastsensors bietet also eine zusätzliche Plausibilisierung zur Verhinderung falsch positiver Testergebnisse falls versehentlich oder absichtlich vor dem Start des Tests versäumt wurde eine Last bzw. einen Lastträger aufzunehmen.

[0009] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, einen Automatikbetrieb für das Flurförderzeugs zu sperren, wenn einer der Fehler vorliegt. Die beiden Fehler sind der Lastsensor-Fehler und der Schutzbereichs-Fehler. Bei beiden Fehlern sind ein sicherer Betrieb und insbesondere ein sicherer Automatikbetrieb des Flurförderzeug nicht gegeben.

[0010] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, das Flurförderzeug bis zum Stillstand anzuhalten, bevor geprüft und die aufgenommene Last angehoben wird. Dies bedeutet, dass das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt nur mit einem stehenden Flurförderzeug durchgeführt wird.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist eine Steuerung vorgesehen, die dazu ausgelegt ist, der mindestens einen fahrzeugfesten Überwachungseinrichtung Parameter zu übergeben, die deren Schutzbereich definieren. Die Steuerung ist ferner dazu ausgelegt, im Fehlerfall eine Anpassung des Schutzbereichs vorzunehmen und die Parameter um vorbestimmte Korrekturwerte zu ändern. Auf diese Weise kann, wenn ein Lastträger beispielsweise in den Schutzbereich hineinreicht, dieser entsprechend angepasst werden, sodass keine Kollision mit dem Schutzbereich vorliegt. Als Fehlerfall wird für diesen Schritt angesehen, dass ein Schutzbereichsfehler bei abgesenkter Last vorliegt. Bevorzugt werden die Parameter für die Korrekturwerte wiederholt geändert, entweder bis kein Fehlerfall mehr auftritt oder bis ein alternatives Abbruchkriterium für den Anpassungsprozess erreicht wurde. Beispielsweise kann als alternatives Abbruchkriterium eine Höchstzahl von Wiederholungen vorgesehen sein.

[0012] In einer bevorzugten Weiterbildung wird der Lastträger mit einem vorbestimmten Seitenversatz aufgenommen. In der Regel kann die Aufnahme des Lastträgers, ausgehend von einer Mittelposition, auch seitlich versetzt erfolgen. In der bevorzugten Ausgestaltung ist

vorgesehen, dass ein vorbestimmter Seitenversatz, das ist ein maximaler Seitenversatz bei dem automatischen Prüfverfahren verwendet werden kann, um so für den laufenden Betrieb des Flurförderzeugs einen ausreichenden Abstand zwischen Lasttragmittel und Schutzbereich sicherzustellen oder um umgekehrt sicherzustellen, dass auch bei maximalem Seitenversatz in Richtung des Schutzfeldes dieses nicht verletzt wird und kein Schutzbereichs-Fehler auftritt.

[0013] Bevorzugt ist als Überwachungseinrichtung zumindest ein Laserscanner vorgesehen. In der Regel kann der Laserscanner mit einer primären Ausrichtung fahrzeugfest montiert werden. Sein Überwachungsbereich kann dann in dieser montierten Position mithilfe von Parametern eingestellt und angepasst werden. Eine fahrzeugfeste Montage umfasst dabei nicht nur eine feste Montage an einem unbeweglichen Fahrzeugteil, sondern kann auch eine Montage an einem beweglichen Fahrzeugteil umfassen und auch eine Justage zulassen.

[0014] Bevorzugt ist das Flurförderzeug mit einem Lastteil ausgestattet, das ein höhenverstellbares Lasttragmittel aufweist. Die Schutzbereiche besitzen einen vorbestimmten Abstand seitlich zu dem oder den Lasttragmitteln. Als Überwachungseinrichtung für den mindestens einen Schutzbereich ist bevorzugt ein Laserscanner vorgesehen.

[0015] Bevorzugt handelt es sich bei den Schutzbereichen um Personenschutzbereiche, bei deren Verletzung das Flurförderzeug unverzüglich in einen sicheren Zustand versetzt wird, also beispielsweise ausgeschaltet oder angehalten wird.

[0016] Das vorgesehene Verfahren ist besonders für automatisierte Flurförderzeuge vorgesehen.

Figur 1 zeigt insgesamt acht unterschiedliche Situationen, die während der Überprüfung eines Lastträgers auftreten können und
Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm zu dem automatischen Ablauf.

[0017] Figur 1 zeigt in einer schematischen Ansicht von oben ein Flurförderzeug 10 mit einem Antriebsteil 12 und einem Lasttragmittel 14. Die für einen Lastträger vorgesehene Fläche 16 ist gestrichelt dargestellt. Um diese Fläche herum sind zwei schraffierte Bereiche 18, 20 seitlich von dem Flurförderzeug vorgesehen. Die Schutzbereiche 18, 20 werden von einem oder zwei Laserscannern an dem Flurförderzeug 10 erzeugt. Figur 1 in der Darstellung 1 zeigt die Situation, in der das Flurförderzeug 10 die vorgesehenen Schutzbereiche 18, 20 erzeugt, die außerhalb der für den Lastträger vorgesehenen Fläche 16 liegen. Der Umstand, dass in der in Figur 1 dargestellten Konfiguration keine Schutzbereichsverletzung erwartet wird, ist durch die Felder 22, 24 symbolisch dargestellt. Die Felder 22, 24 können beispielsweise in der Anzeige für die Bedienperson integriert sein oder auch nur spezielle Speicherplätze in einer Steuerung symbolisieren. Hierbei ist angenom-

men, dass bei der Überprüfung, ob die Felder 22, 24 verletzt werden, das Lasttragmittel 14 sich auf einer Höhe befindet, in der ein aufgenommener Lastträger die Scanebene der Laserscanner schneidet und damit die Schutzfelder 20, 18 bei entsprechender Größe des Lastträgers auslösen würden.

[0018] Figur 1 zeigt in Darstellung (2) im Wesentlichen die Situation aus Darstellung (1), bei der ein Lastträger 26 aufgenommen ist. Der Lastträger 26 ist in dem vorbestimmten Bereich 16 positioniert, sodass trotz einer Höhe des Lastträgers im Bereich der Schutzfelder 18, 20 weiterhin keine Verletzung eines Schutzbereichs 18 oder 20 vorliegt. Die entsprechenden Zustände 22 und 24 zeigen weiterhin an, dass keine Verletzung vorliegt. Die weitere Anzeige 28, die schematisch in der Mitte des Lastträgers 26 dargestellt ist, bezieht sich auf den Zustand des Lastsensors. Dies ist zusätzlich in Figur 1 (3a) dargestellt. In Darstellung (3a) stellt ein Lastsensor beim Anheben des Lasttragmittels 14 fest, dass dieses leer ist, dass also keine Last und kein Lastträger (Palette o.ä.) aufgenommen wurde. Das Anheben des Lasttragmittels erfolgt, um bei aufgenommener Last 26 zu überprüfen, dass der Scanbereich der Laserscanner bzw. die Schutzfelder 18, 20 frei sind. Da also vorgesehen ist, dass das Lasttragmittel nur bei aufgenommenem Lastträger angehoben wird, liegt hier ein Fehler vor, der als Nicht i. O. 28' dargestellt ist. Dieser Fehler kann seine Ursache in einem defekten Lastsensor oder in einem tatsächlich nicht aufgenommenen Lastträger 26 haben.

[0019] Darstellung (3b) zeigt die Situation, dass ein Gegenstand 30 sich in der Schutzzone 18 befindet. In diesem Fall wird ein Signal Nicht i. O. 22' generiert, wodurch eine automatische Fortführung des Verfahrens unterbrochen ist. Die Fehlerfälle fehlender Lastträger und Gegenstand im Schutzbereich verhindern eine automatische Durchführung des Verfahrens. Der Grund hierfür ist, dass eine erfolgreiche Überprüfung der Lastträgerdimension nur erfolgen kann, wenn

- a) Überhaupt ein Lastträger aufgenommen wurde, was im Fall (3a) (und auch 3b) nicht der Fall ist und
- b) der Schutzbereich 18, 20 frei von sonstigen Objekten sein muss, damit bei Auslösen der Schutzfelder 18, 20 eindeutig feststeht, dass das Auslösen durch den Lastträger 26 erfolgt ist. Das Überprüfen der Schutzfelder 18, 20 auf Vorhandensein von Objekten 30 wird bei angehobenem Lasttragmittel durchgeführt, so dass der aufgenommene Lastträger sich oberhalb der Scanebenen der Laserscanner befindet.

[0020] Figur 1 (2a) zeigt eine Situation, in der ein deutlich kleinerer Lastträger 32 aufgenommen ist. Der kleinere Lastträger 32 besitzt einen größeren Abstand zu den Schutzbereichen 18 und 20.

[0021] Figur 1 (2b) zeigt eine Situation, in der der kleine Lastträger 32 mit einem seitlichen Versatz 34 außermittig von dem Lasttragmittel aufgenommen ist. Die Darstel-

lung in (2b) zeigt, dass der kleinere Lastträger 32 immer noch Abstand zu dem Schutzbereich 18 besitzt, in dessen Richtung der Seitenversatz 34 erfolgt ist. Es liegt somit eine Situation vor, die weiterhin in Ordnung ist.

[0022] Die Darstellung (3c) in Figur 1 zeigt eine Situation, wenn ein großer Lastträger 36 aufgenommen ist. Die Breite des dargestellten Lastträgers 36 ist dabei so, dass diese sowohl in der Zone 38 als auch in der Zone 40 den jeweiligen Schutzbereich 18, 20 verletzt. Es liegt also eindeutig eine Situation vor, in der die Schutzbereiche 18 und 20 zu dicht an dem Lasttragmittel 14 angeordnet sind.

[0023] Von besonderem Interesse ist die in Darstellung (3d) von Figur 1 dargestellte Variante, bei der das Lasttragmittel 36 außermittig angeordnet ist. Durch die außermittige Anordnung des Lastträgers 36 tritt die Situation auf, dass keine Schutzbereichsverletzung für den Schutzbereich 18 vorliegt. Lediglich die Zone 42 verletzt den Schutzbereich 20. In der Situation aus Figur 3b kann bei einer Anpassung der Schutzbereiche der Schutzbereich 18 unverändert bleiben, während der Schutzbereich 20 weiter nach außen, also von dem Lastträger 36 fortgesetzt wird. In einer alternativen Ausgestaltung ist es auch möglich, auch den Schutzbereich 18 in dieser Situation weiter nach außen zu setzen, beispielsweise weil eine symmetrische Anordnung der Schutzbereiche relativ zu dem Lasttragmittel angestrebt wird.

[0024] Figur 2 erläutert an einem konkreten Ausführungsbeispiel den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens. In einem Startschritt 100 erfolgt eine Aktivierung der Funktion über ein Bedienelement (HMI) an dem Flurförderzeug. Nachfolgend auf die Aktivierung 100 beginnt der Verfahrensabschnitt zur Plausibilisierung der Parameter für den Schutzbereich. In einer ersten Abfrage 104 wird überprüft, ob das Fahrzeug sich im Stillstand befindet. Befindet sich das Fahrzeug im Stillstand, wird in einer zweiten Abfrage 106 geprüft, ob eine Last vorhanden ist. Dieser Prüfschritt umfasst auch die Situation, in der ein leerer Lastträger auf den Lasttragmitteln angeordnet ist. Mit der zweiten Abfrage 106 wird auch der leere Lastträger als Last erkannt. Dieser Schritt beinhaltet insbesondere das Anheben der Last, da nur in diesem Fall die Last nicht auf dem Boden aufsteht und durch den Lastsensor sensiert werden kann. In einer dritten Abfrage 108 wird für den Fall, dass eine Last in der zweiten Abfrage 106 festgestellt wurde, in einer dritten Abfrage 108 erfasst, ob die Schutzbereiche frei sind. Dieser Schritt erfolgt bei angehobener Last, um Schutzbereichsverletzungen eindeutig im Schutzbereich abgestellten Fremdoobjekten, die also nicht die Last oder der Lastträger selbst sind, zuordnen zu können. Die Last und der Lastträger werden hierfür auf eine Höhe oberhalb der Scanebene der Laserscanner angehoben. Kann die dritte Abfrage 108 bestätigt werden, so wird in Verfahrensschritt 110 die Plausibilisierung erfolgreich bestätigt.

[0025] Im Vorgang der Plausibilisierung mit den Verfahrensschritten 102 bis 110 sind weitere Schritte vorgesehen. Für den Fall, dass die erste Abfrage 104 nicht

einen Stillstand des Fahrzeuges herstellt, wird in Schritt 112 der Stillstand des Flurförderzeugs herbeigeführt. Nachdem der Stillstand erreicht wurde, kehrt das Verfahren zum Beginn der Plausibilisierung 102 zurück.

[0026] Wird bei der zweiten Abfrage 106 festgestellt, dass keine Last oder kein Lastträger vorhanden ist, wird in Schritt 114 darauf abgestellt, dass eine Lastaufnahme erfolgt. Die Lastaufnahme umfasst in diesem Fall auch die Situation, dass ein Lastsensor aktiviert oder ausgetauscht wird, für den Fall, dass eine fehlende Last festgestellt wurde, obwohl der Lastträger von dem Lasttragmittel aufgenommen wurde.

[0027] Wird in Schritt 108 eine Schutzfeldverletzung detektiert, so wird eine entsprechende Fehlermeldung generiert, um in Schritt 116 den Testbereich freizuräumen und mit der Schutzfeldüberprüfung fortfahren zu können. Die Detektion, ob der Schutzbereich frei ist, erfolgt hierbei bei über die Scanebene angehobene Lastträger und/ oder Last.

[0028] Nach der erfolgreichen Plausibilisierung in Schritt 110 kann in einem zweiten Abschnitt des Verfahrens das Heben und Senken der Lasten geprüft werden. In Schritt 118 beginnt dieses Verfahren mit dem Absenken der Last. In einer vierten Abfrage 120 wird überprüft, ob die Last vollständig abgesenkt wurde. Dies kann beispielsweise durch eine Hubhöhensensierung erfolgen. Grundsätzlich ist es auch möglich, das Verfahren durchzuführen, wenn die Last nicht komplett abgesenkt ist. Es kommt nur darauf an, dass die Höhe der Last bzw. des Lastträgers so eingestellt wird, dass die bodennahe Scanebene der Sensoren geschnitten wird. Wenn die Last abgesenkt ist, wird in einer fünften Abfrage 122 überprüft, ob einer der Schutzbereiche verletzt wurde. Liegt eine Verletzung des Schutzbereiches vor, so wird in Verfahrensschritt 124 festgestellt, dass der Test bezüglich Heben und Senken nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte. Dies hat zwei Folgen: einerseits wird in Schritt 126 eine Fehlermeldung generiert, die nach Möglichkeit auch die Information enthält, welcher Schutzbereich verletzt wurde. Eine weitere Folge ist Schritt 128, indem dem Flurförderzeug die Erlaubnis für den Automatikbetrieb entzogen wird. Dies bedeutet, bis zur erfolgreichen Plausibilisierung kann das Fahrzeug nur manuell bedient und betätigt werden. Die Sperung des Automatikbetriebs 128 beendet den Fehlerfall 130. Wird in der fünften Abfrage 122 nicht festgestellt, dass einer der Schutzbereiche verletzt wird, so wird in Schritt 132 festgestellt, dass die Plausibilisierung mit Last bzw. mit Lastträger erfolgreich war. Dies beendet das Verfahren in Schritt 134.

[0029] Eine Besonderheit bei dem Verfahren ist, dass bei der vierten Abfrage 120 zum Lastabsenken für den Fall, dass die Last nicht oder noch nicht abgesenkt ist, eine Wiederholungsschleife 136 vorgesehen ist. Hierzu ist ein Inkrement n definiert. Wird in der vierten Abfrage 120 festgestellt, dass die Last nicht abgesenkt ist, so wird das Inkrement um 1 erhöht. Wird in 136 festgestellt, dass das Inkrement kleiner oder gleich einer Maximalzahl ist,

kehrt das Verfahren zu dem Absenkschritt 118 zurück und versucht weiter die Last abzusenken. Wird dagegen festgestellt, dass das Inkrement größer als die Maximalzahl ist, so wird mit Schritt 128 dem Flurförderzeug die Freigabe für den Automatikbetrieb entzogen. Dies kann beispielsweise daran liegen, dass ein Hindernis sich unter dem Lasttragmittel oder unter dem Lastträger befindet und ein vollständiges Absenken verhindert.

10 Bezugszeichenliste

[0030]

10	Flurförderzeug
12	Antriebsteil
14	Lasttragmittel
16	Fläche
18	schraffierter Schutzbereich
20	schraffierter Schutzbereich
22	Feld
24	Feld
26	Lastträger
28	Anzeige
28'	Fehleranzeige Nicht i.O.
28"	Fehleranzeige Nicht i.O.
30	Gegenstand
32	kleinerer Lastträger
34	seitlicher Versatz
36	großer Lastträger
38	Zone
40	Zone
42	Zone
100	Startschritt
102	Verfahrensschritt
104	erste Abfrage
106	zweite Abfrage
108	dritte Abfrage
110	Verfahrensschritt
112	Verfahrensschritt
114	Verfahrensschritt
118	Verfahrensschritt
120	vierte Abfrage
122	fünfte Abfrage
124	Verfahrensschritt
126	Verfahrensschritt
128	Verfahrensschritt
130	Fehlerfall
132	Verfahrensschritt
134	Verfahrensschritt
136	Wiederholungsschleife

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Prüfung von mindestens einem Schutzbereich (18, 20) an einem Flurförderzeug (10), das mit mindestens einer fahrzeugfestmontierten Überwachungseinrichtung ausgestattet ist, die seitlich von und/oder vor dem Flur-

förderzeug (10) jeweils einen Schutzbereich (18, 20) überwacht und eine Schutzbereichsverletzung anzeigt, wenn ein Gegenstand oder eine Person sich in dem Schutzbereich (18, 20) befindet, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Einschalten des mindestens einen Schutzbereichs (18, 20) an dem Flurförderzeug (10),
 - Aufnehmen und Anheben eines Lastträgers (26),
 - Prüfen (108), ob der oder die Schutzbereiche (18, 20) frei sind,
 - Absenken des Lastträgers, wenn der mindestens eine Schutzbereich frei ist,
 - Prüfen, ob eine Schutzbereichsverletzung nach dem Absenken des Lastträgers (26) auftritt,
 - Generieren eines Schutzbereichs-Fehlers, wenn eine Schutzbereichsverletzung aufgetreten ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anheben und Absenken des aufgenommenen Lastträgers (26) um eine vorbestimmte Strecke durchgeführt wird, wobei eine abgesenkte Position bis auf den Boden reichen kann oder einen vorbestimmten Höchstabstand zum Boden besitzt und eine angehobene Position einen vorbestimmten Mindestabstand zum Boden besitzt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der generierte Schutzbereichs-Fehler Informationen dazu enthält, wo die Schutzbereichsverletzung aufgetreten ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **gekennzeichnet, durch**
- Prüfen, ob ein Lastsensor den angehobenen Lastträger (26) anzeigt, insbesondere bevor der Lastträger zum Prüfen, ob eine Schutzbereichsverletzung auftritt, abgesenkt wird,
 - Anzeigen eines Lastsensor-Fehlers, wenn der Lastsensor nicht auf den angehobenen Lastträger (26) anspricht.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet, durch**
- Sperren eines Automatikbetriebs für das Flurförderzeug (10), wenn einer der Fehler aufgetreten ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet, durch**

- Anhalten des Flurförderzeugs (10) bis zum Stillstand bevor die aufgenommene Last angehoben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung vorgesehen ist, die dazu ausgelegt ist, der mindestens einen fahrzeugfesten Überwachungseinrichtung Parameter zu übergeben, die deren Schutzbereich definieren, wobei die Steuerung ferner dazu ausgelegt ist, im Fall eines Schutzbereichs-Fehlers eine Anpassung des jeweiligen Schutzbereichs vorzunehmen und die Parameter um vorbestimmte Korrekturwerte zu ändern.
8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter für die Korrekturwerte wiederholt geändert werden, entweder bis kein Fehlerfall zur Anpassung des mindestens einen Schutzbereichs mehr auftritt oder bis eine Höchstzahl von Wiederholungen erreicht wurde.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastträger mit einem vorbestimmten Seitenversatz aufgenommen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Überwachungseinrichtung ein Laserscanner vorgesehen ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flurförderzeug (10) ein Lastteil mit einem höhenverstellbaren Lasttragmittel (14) aufweist, und die Schutzbereiche (18, 20) in einem vorbestimmten Abstand seitlich der Lasttragmittel sich erstrecken.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem mindestens einen Schutzbereich (18, 20) um einen oder mehrere Personenschutzbereiche handelt, bei deren Verletzung das Flurförderzeug (10) gestoppt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um ein automatisiertes Flurförderzeug (10) handelt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfung des mindestens einen Schutzbereichs (18, 20) bei einer Erstinbetriebnahme und/oder bei einer Wartung des Flurförderzeugs (10) erfolgt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die automatische Prüfung der Schutzbereiche im automatischen Betrieb während des normalen Betriebes stichproben-

artig durchgeführt wird.

Claims

1. A method for automatically checking at least one protected area (18, 20) on an industrial truck (10), which is equipped with at least one monitoring apparatus that is firmly mounted on the vehicle, monitors one protected area (18, 20) laterally of and/or one protected area in front of the industrial truck (10), and indicates a violation of the protected area when an object or a person is located in the protected area (18, 20), wherein the method has the following steps:
 - Switching on the at least one protected area (18, 20) on the industrial truck (10),
 - Picking up and lifting a load carrier (26),
 - Checking (108) whether the protected area or areas (18, 20) are clear,
 - Lowering the load carrier when the at least one protected area is clear,
 - Checking whether a violation of the protected area occurs after the load carrier (26) is lowered,
 - Generating a protected area error when a violation of the protected area has occurred.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the lifting and lowering of the picked-up load carrier (26) is performed along a predetermined path, wherein a lowered position can extend to the floor or has a predetermined maximum distance from the floor and a lifted position has a predetermined minimum distance from the floor.
3. The method according to claim 2, **characterized in that**
 - The generated protected area error contains information about where the violation of the protected area has occurred.
4. The method according to claim 2 or 3, **characterized by**
 - Checking whether a load sensor indicates the lifted load carrier (26), in particular before the load carrier is lowered to check whether a violation of the protected area occurs,
 - Indicating a load sensor error if the load sensor does not respond to the lifted load carrier (26).
5. The method according to one of the preceding claims, **characterized by**
 - Disabling an automatic operating mode for the industrial truck (10) if an error has occurred.
6. The method according to one of claims 1 to 5, **characterized by**
 - Halting the industrial truck (10) until it is stationary before the picked-up load is lifted.
7. The method according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** a control is provided, which is designed to transmit parameters to the at least one vehicle-mounted monitoring apparatus that define its protected area, wherein the control is also designed to adapt the corresponding protected area in the event of a protected area error and to modify the parameters by a predetermined correction value.
8. The method according to claim 7, **characterized in that** the parameters for the correction value are repeatedly modified, either until an error for adapting the at least one protected area no longer occurs or until a maximum number of repetitions has been reached.
9. The method according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the load carrier is picked up with a predetermined lateral offset.
10. The method according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** a laser scanner is provided as the monitoring apparatus.
11. The method according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the industrial truck (10) has a load part with a height-adjustable load-carrying means (14), and the protected areas (18, 20) extend at a predetermined distance laterally of the load-carrying means.
12. The method according to claim 11, **characterized in that** the at least one protected area (18, 20) is one or more personal protection areas, upon violation of which the industrial truck (10) is stopped.
13. The method according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the industrial truck is an automated industrial truck (10).
14. The method according to one of claims 1 to 13, **characterized in that** the checking of the at least one protected area (18, 20) takes place during initial commissioning and/or during maintenance of the industrial truck (10).
15. The method according to one of claims 1 to 14, **characterized in that** the automatic checking of the protected areas is performed in automatic mode during normal operation by random sampling.

Revendications

1. Procédé de contrôle automatique d'au moins une zone de protection (18, 20) sur un chariot de manutention (10) équipé d'au moins un système de surveillance monté sur véhicule, lequel surveille respectivement une zone de protection (18, 20) sur le côté et/ou à l'avant du chariot de manutention (10) et indique une violation de zone de protection lorsqu'un objet ou une personne se trouve dans la zone de protection (18, 20), dans lequel le procédé présente les étapes suivantes :

- activation de l'au moins une zone de protection (18, 20) sur le chariot de manutention (10),
- réception et soulèvement d'un support de charge (26),
- contrôle (108) si la ou les zones de protection (18, 20) sont libres,
- abaissement du support de charge lorsque l'au moins une zone de protection est libre,
- contrôle si une violation de zone de protection apparaît après l'abaissement du support de charge (26),
- génération d'une erreur de zone de protection lorsqu'une violation de zone de protection est apparue.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le soulèvement et l'abaissement du support de charge (26) reçu sont effectués sur une distance prédéterminée, dans lequel une position abaissée peut atteindre le sol ou présenter un espacement maximal prédéterminé par rapport au sol et une position soulevée présente un espacement minimal prédéterminé par rapport au sol.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**
- l'erreur de zone de protection générée contient des informations concernant l'endroit où est apparue la violation de zone de protection.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé par**
- le contrôle si un capteur de charge indique le support de charge (26) soulevé, en particulier avant l'abaissement du support de charge pour le contrôle de l'apparition d'une violation de zone de protection,
 - indication d'une erreur de capteur de charge lorsque le capteur de charge ne réagit pas au support de charge (26) soulevé.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

tes, **caractérisé par**

- le verrouillage d'un mode automatique pour le chariot de manutention (10) lorsqu'une des erreurs est apparue.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par**

- l'arrêt du chariot de manutention (10) jusqu'à l'immobilisation avant le soulèvement de la charge reçue.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une commande, laquelle est conçue pour transmettre des paramètres à l'au moins un système de surveillance fixé au véhicule, lesquels définissent la zone de protection de celui-ci, dans lequel la commande est en outre conçue pour réaliser une adaptation de la zone de protection respective en cas d'erreur de zone de protection et pour modifier les paramètres selon des valeurs de correction prédéterminées.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les paramètres sont modifiés de façon répétée pour les valeurs de correction, soit jusqu'à l'absence de cas d'erreur pour l'adaptation de l'au moins une zone de protection ou jusqu'à l'atteinte d'un nombre maximal de répétitions.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le support de charge est reçu avec un décalage latéral prédéterminé.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'un** scanner laser est prévu en tant que système de surveillance.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le chariot de manutention (10) présente un élément de charge avec un moyen de support de charge réglable en hauteur (14), et les zones de protection (18, 20) s'étendent latéralement selon un espacement prédéterminé par rapport au moyen de support de charge.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'au moins une zone de protection (18, 20) consiste en une ou plusieurs zones de protection des personnes, dont la violation entraîne l'arrêt du chariot de manutention (10).

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'il** s'agit d'un chariot de manutention automatisé (10).

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, **ca-**

ractérisé en ce que le contrôle de l'au moins une zone de protection (18, 20) a lieu lors d'une mise en service initiale et/ou lors d'une maintenance du chariot de manutention (10).

5

15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le contrôle automatique des zones de protection dans le mode automatique est exécuté de manière aléatoire pendant le mode normal.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

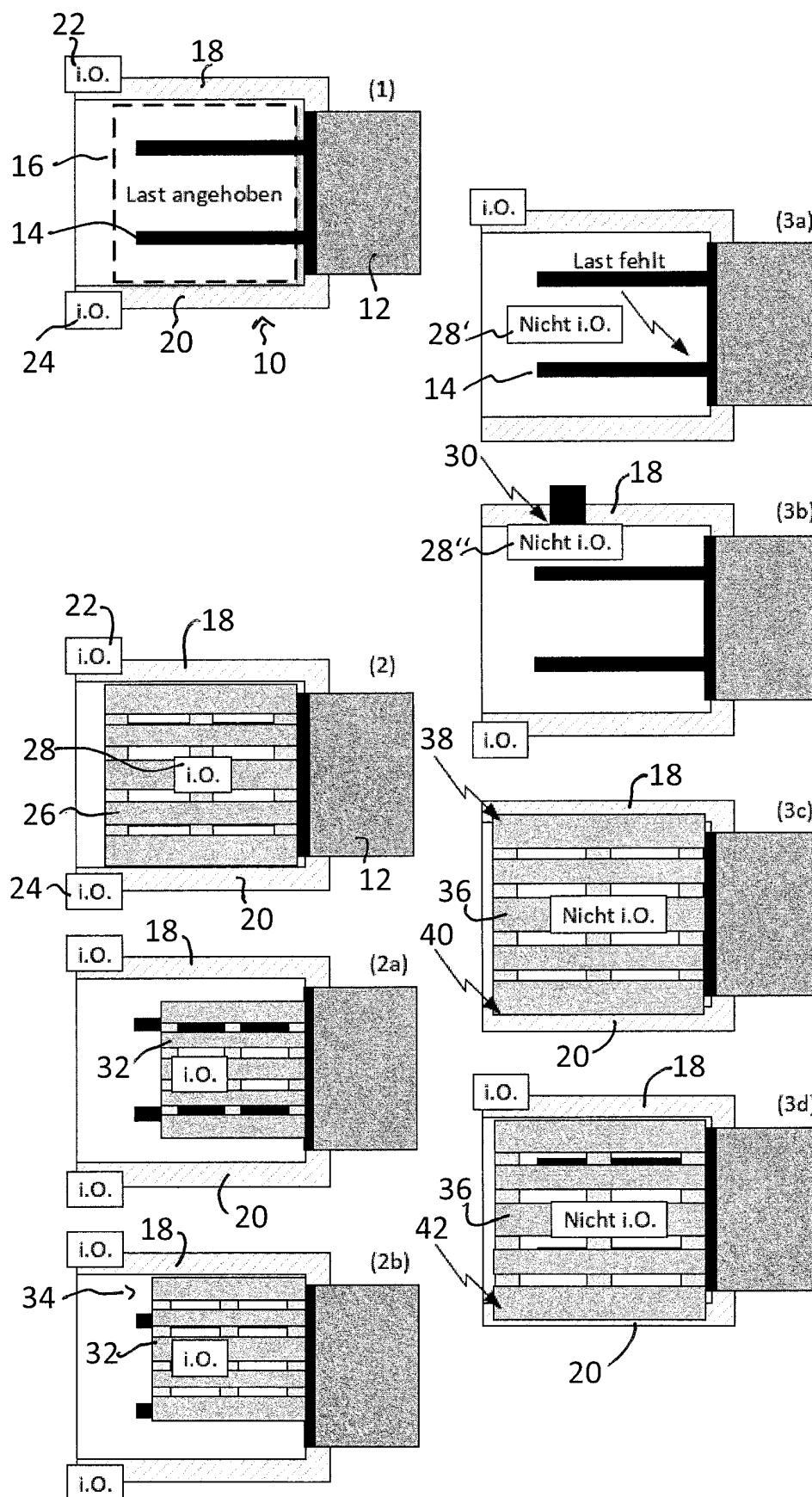


Fig 1

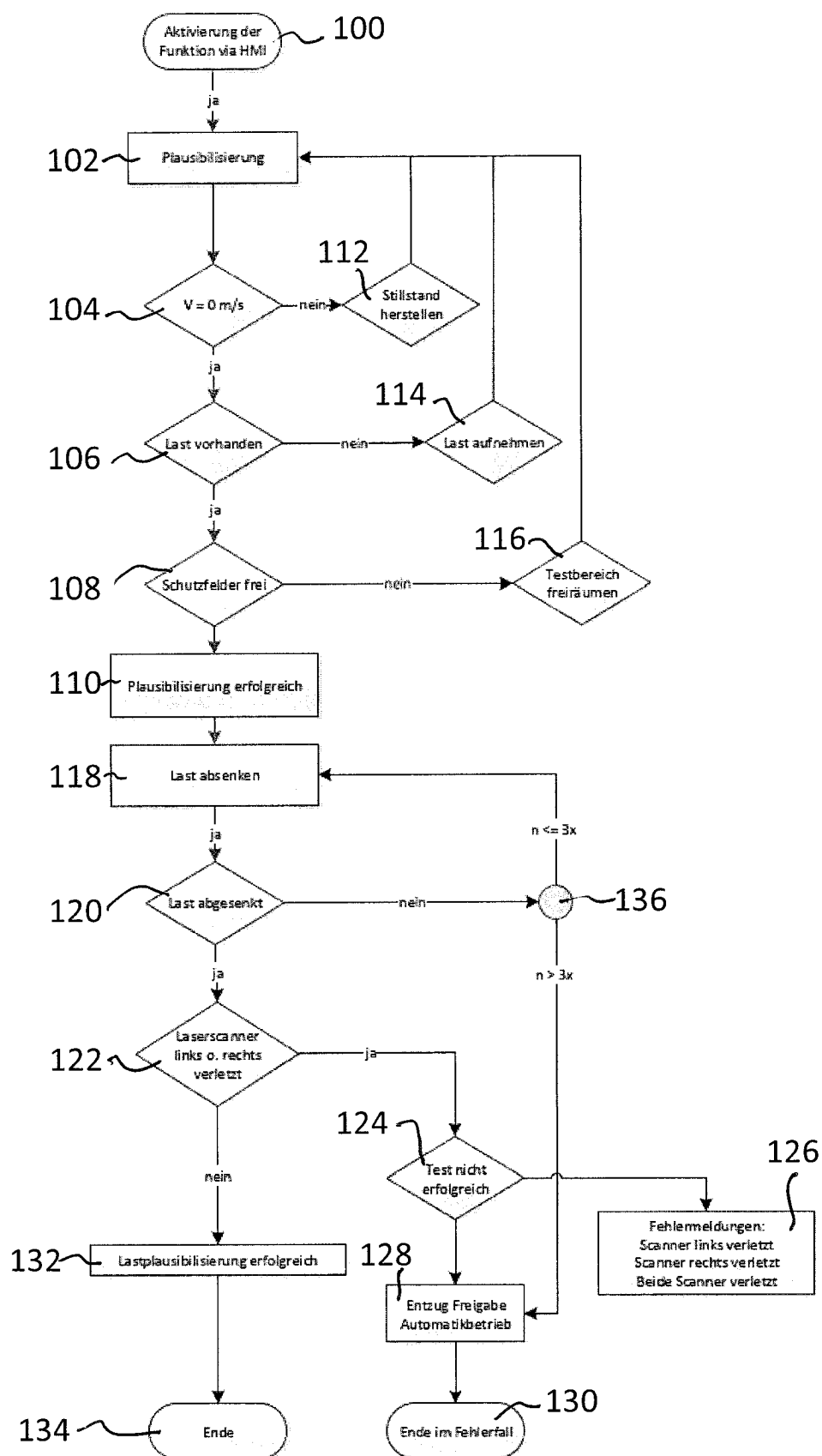


Fig 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2015170284 A [0001]