



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

(51) Int Cl.:
B66B 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10162415.3**

(22) Anmeldetag: **10.05.2010**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(30) Priorität: **12.05.2009 DE 102009003040**
17.06.2009 DE 102009026992
17.08.2009 DE 102009028596

(71) Anmelder: **DEKRA Testing & Inspection GmbH**
70565 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Gehrke, Matthias**
90427, Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Gassner, Wolfgang et al**
Dr. Gassner & Partner
Patentanwälte
Marie-Curie-Strasse 1
91052 Erlangen (DE)

(54) **Verfahren zum Prüfen der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines hydraulischen Aufzugs**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines mittels einer hydraulischen Einrichtung angetriebenen Aufzugs, wobei die hydraulische Einrichtung eine Hydraulikpumpe (4) und einen damit verbundenen Arbeitskolben (2) zum Bewegen eines Fahrkorbs (1) umfasst, mit folgenden Schritten:

Absetzen des Fahrkorbs (1) auf eine Kraftmesseinrichtung (14),

Messen einer auf die Kraftmesseinrichtung (14) durch den Fahrkorb (1) ausgeübten Gewichtskraft F_1 und eines dazu korrespondierenden, in der hydraulischen Einrichtung

herrschenden ersten Drucks P_1 ,
Abheben des Fahrkorbs (1) von der Kraftmesseinrichtung (14) und Verfahren desselben bis zu einer vorgegebenen Haltestelle und Messen eines in der hydraulischen Einrichtung herrschenden zweiten Drucks P_2 ,
Unterbrechen der Verbindung (5) zwischen der Hydraulikpumpe (4) und dem Arbeitskolben (2) und Messen eines dritten Drucks P_3 bei laufender Hydraulikpumpe (4),
und
Ermitteln einer zum dritten Druck P_3 korrespondierenden maximalen Gewichtskraft F_2 aus einer Geraden, welche bei über dem Druck aufgetragener Kraft durch die Punkte P_1 , F_1 und P_2 , 0 verläuft.

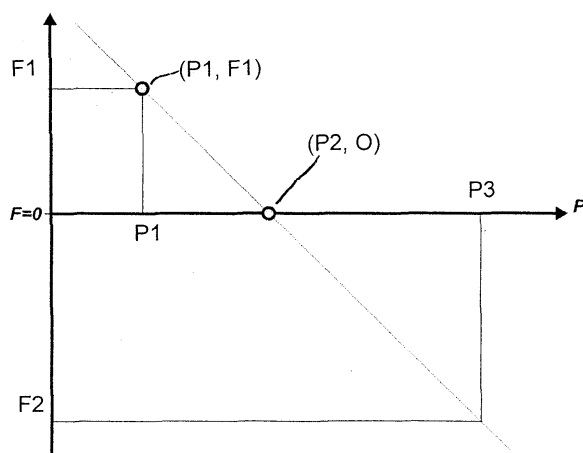


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines mittels einer hydraulischen Einrichtung angetriebenen Aufzugs. Sie betrifft ferner einen Aufzug mit einer Hydraulikpumpe und einen Arbeitskolben zum Bewegen eines Fahrkorbs umfassenden hydraulischen Einrichtung.

[0002] Aus der DE 43 09 335 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem zur Prüfung eines von der Hydraulikpumpe erzeugten maximalen Arbeitsdrucks eine Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe und dem Arbeitskolben unterbrochen und die Hydraulikpumpe weiterhin in der Feinfahrstufe betrieben wird. Es wird dann der sich ergebende Arbeitsdruck gemessen. Aus dem gemessenen Arbeitsdruck kann eine maximale Kraft ermittelt werden, mit welcher der Fahrkorb angehoben werden kann. Es kann sodann geprüft werden, ob diese maximale Kraft dazu ausreicht, eine vorgegebene Nennlast anzuheben. - Die Ermittlung der maximalen Kraft aus dem gemessenen maximalen Arbeitsdruck ist umständlich und ungenau. Dazu ist es insbesondere erforderlich, dass konstruktive Parameter des Aufzugs, z. B. eine Fläche des Arbeitskolbens, bekannt sind.

[0003] Zur Behebung dieses Nachteils ist es in der DE 10 2007 015 648 A1 vorgeschlagen worden, den Fahrkorb durch eine Arretiereinrichtung mittelbar oder unmittelbar im Schacht zu arretieren und anschließend eine durch die Wirkung der Hydraulikpumpe auf den Fahrkorb ausgeübte Hubkraft mittels einer Messvorrichtung zu messen. Damit kann zwar unmittelbar die durch die Hydraulikeinrichtung erzeugte Kraft gemessen werden. In der Praxis kommt es allerdings dabei vor, dass durch die Hubkraft die Arretiereinrichtung und/oder mit der Arretiereinrichtung verbundene Führungsschienen im Aufzugsschacht beschädigt werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es sollen insbesondere ein Verfahren und ein Aufzug angegeben werden, mit denen eine Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit schnell, genau und einfach durchgeführt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 9 und 11 bis 13.

[0006] Nach Maßgabe der Erfindung sind bei einem Verfahren zum Prüfen der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines mittels einer hydraulischen Einrichtung angetriebenen Aufzugs, wobei die hydraulische Einrichtung eine Hydraulikpumpe und einen damit verbundenen Arbeitskolben zum Bewegen eines Fahrkorbs umfasst, die folgenden Schritte vorgesehen:

Absetzen des Fahrkorbs auf eine Kraftmesseinrichtung,

Messen einer auf die Kraftmesseinrichtung durch

den Fahrkorb ausgeübten Gewichtskraft F_1 und eines dazu korrespondierenden, in der hydraulischen Einrichtung herrschenden ersten Drucks P_1 ,

Abheben des Fahrkorbs von der Kraftmesseinrichtung und Verfahren desselben bis zu einer vorgegebenen Haltestelle und Messen eines in der hydraulischen Einrichtung herrschenden zweiten Drucks P_2 ,

Unterbrechen der Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe und dem Arbeitskolben und Messen eines dritten Drucks P_3 bei laufender Hydraulikpumpe, und

Ermitteln einer zum dritten Druck P_3 korrespondierenden maximalen Gewichtskraft F_2 aus einer Geraden, welche bei über dem Druck aufgetragener Kraft durch die Punkte (P_1, F_1) und $(P_2, 0)$ verläuft.

[0007] Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren lässt sich einfach und schnell durchführen. Es ist dabei nicht erforderlich, den Fahrkorb relativ zum Schacht mittels einer Arretiereinrichtung zu arretieren. Das vorgeschlagene Verfahren liefert als Ergebnis unmittelbar eine maximale Gewichtskraft, welche zur Nennlast des Fahrkorbs in Beziehung gesetzt werden kann. Das Verfahren ist genau und erfordert keine umständlichen Berechnungen oder die Kenntnis konstruktiver Parameter des geprüften Aufzugs. Es kann vorteilhafterweise mit unbeladenem Fahrkorb durchgeführt werden.

[0008] Mit dem vorgeschlagenen Verfahren können sowohl Aufzüge geprüft werden, bei denen der Arbeitskolben unmittelbar mit dem Fahrkorb verbunden ist als auch Aufzüge, bei denen der Hydraulikkolben mittelbar über Seilzüge mit dem Fahrkorb verbunden ist. In beiden Fällen wird die Bewegung des Fahrkorbs durch die hydraulische Einrichtung erreicht.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Fahrkorb so auf die Kraftmesseinrichtung abgesetzt, dass der erste Druck P_1 größer als Null ist. D. h. es wird das Gewicht des Fahrkorbs nicht vollständig auf die Kraftmesseinrichtung abgestützt. Damit kann das Verfahren beschleunigt werden. Es muss insbesondere nicht abgewartet werden, bis ein Druck P_1 in der hydraulischen Einrichtung auf Null abgesunken ist.

[0010] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Gerade rechnerisch oder grafisch aus den Punkten (P_1, F_1) und $(P_2, 0)$ ermittelt wird. Eine rechnerische Ermittlung des Verlaufs der Geraden aus zwei gegebenen Punkten ist allgemein bekannt. Sie erfolgt auf der Grundlage der Geradengleichung. Daneben ist es auch möglich, die durch die Messungen gewonnenen Punkte bzw. Funktionswerte des Drucks im Druck/Kraft-Diagramm grafisch aufzutragen und sodann den Verlauf der Geraden grafisch zu ermitteln. - Die maximale Gewichtskraft kann also rechnerisch oder auch grafisch aus der Geraden ermittelt werden.

Dabei ergibt sich die maximale Gewichtskraft aus der zuvor festgestellten linearen Beziehung zwischen Druck und Kraft durch einfaches Einsetzen in die Geradengleichung oder auch durch grafische Lösung.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird die Kraftmesseinrichtung auf einen in der Schachtgrube vorgesehenen Puffer abgestützt. Eine solche Anordnung der Kraftmesseinrichtung lässt sich vor Ort einfach realisieren.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Messung des Drucks eine Druckmesseinrichtung an der hydraulischen Einrichtung angebracht wird. Herkömmliche hydraulische Einrichtungen sind zu diesem Zweck meist mit einem Anschlussstück zum Anschließen einer Druckmesseinrichtung versehen. Es ist aber auch denkbar, eine in der hydraulischen Einrichtung zu Steuer- und/oder Regelzwecken ohnehin vorgesehene Druckmesseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verwenden.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Messungen automatisiert mittels eines Computers durchgeführt werden, an dem die Kraft- und Druckmesseinrichtung zur Übermittlung der damit gemessenen Messwerte angeschlossen sind. Der Computer kann mit einem geeigneten Programm zur Auswertung der gelieferten Messwerte versehen sein.

[0014] Zur weiteren Vereinfachung des Verfahrens hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe und dem Arbeitskolben während eines Nachholens des Fahrkorbs zu unterbrechen. Unter dem Begriff des "Nachholens des Fahrkorbs" wird ein automatisiert durchgeführtes Anheben des Fahrkorbs in eine vorgegebene Halteposition verstanden, aus welcher der Fahrkorb, beispielsweise auf Grund von Undichtigkeiten innerhalb der hydraulischen Einrichtung, abgesunken ist.

[0015] Infolge der Unterbrechung der Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe und dem Arbeitskolben baut die Hydraulikpumpe einen maximalen Druck auf, welcher üblicherweise durch ein Überdruckventil oder durch einen die Hydraulikpumpe abschaltenden Überdruckschalter begrenzt wird. Beim Öffnen des Überdruckventils wird in der hydraulischen Einrichtung befindliche Hydraulikflüssigkeit über eine Rücklaufleitung zurück zu einem Hydrauliktank gepumpt.

[0016] Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird ab dem Erreichen des vorgegebenen Haltepunkts eine Änderung des Abstands zwischen einem festen Punkt, vorzugsweise der Schachtgrube, und dem Fahrkorb gemessen. Eine solche Änderung des Abstands kann mit einem optischen, elektrischen oder mechanischen Messgerät gemessen werden. Dabei kann insbesondere der Abstand zwischen einer Unterseite des Bodens des Fahrkorbs und einer Schachtgrube gemessen werden. Zur Messung haben sich Laserabstandsmesseinrichtungen oder auch Seilzugweglängenmeseinrichtungen bewährt. Durch die

vorgeschlagene Messung der Änderung des Abstands kann eine Aussage über die Dichtigkeit innerhalb der hydraulischen Einrichtung gemacht werden. Bei einer schnellen zeitlichen Änderung des Abstands ist von einem hohen Verschleiß von in der hydraulischen Einrichtung vorgesehenen Dichtungselementen auszugehen.

[0017] Insbesondere wenn mittels eines optischen Sensors der Abstand zum Fahrkorb gemessen wird, kann eine schnelle und effiziente Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines Aufzugs erreicht werden.

[0018] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der optische Distanzsensor einen entlang einer optischen Achse Sendelichtstrahlen emittierenden Sensor, wenigstens einen Oszillator zur Modulation der Sendelichtstrahlen und einen Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfänger mit Mitteln zur Bestimmung der Laufzeit der vom Fahrkorb oder vom festen Punkt reflektierten Empfangslichtstrahlen auf. Mit dem vorgeschlagenen optischen Distanzsensor wird die zeitliche Änderung des Abstands des Fahrkorbs aus der Phasendifferenz zwischen Sende- und Empfangslichtstrahl bestimmt. Der Sende- und der Empfangslichtstrahl sind nicht gepulst. Die Entfernungsmessung erfolgt durch Frequenzmessung. Eine solche Frequenzmessung kann mit geringem Schaltungsaufwand bewerkstelligt werden. Es ist damit möglich, die zeitliche Änderung eines Abstands zwischen dem Fahrkorb und dem festen Punkt besonders exakt und mit hoher Auflösung zu messen.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittel zur Bestimmung der Laufzeit einen Phasendifferenzdetektor umfassen, welcher mit dem Empfänger über einen elektrischen Signalweg verbunden ist. In den elektrischen Signalweg kann eine elektronische Signalverzögerungseinheit eingeschaltet sein, der eine Phasendifferenz zwischen Sende- und Empfangslichtstrahlen auf einen vorgegebenen Wert eingestellt oder geregelt wird. Zur Bestimmung der Phasenverschiebung ist zweckmäßigerweise zwischen Sende- und Empfangslichtstrahlen wenigstens ein Synchrongleichrichter vorgesehen. Der Sender kann durch einen vorgeschalteten Oszillator mit einer konstanten Frequenz moduliert sein, so dass der Ausgang eines Taktoszillators auf den Synchrongleichrichter geführt ist, wobei die Frequenz des Taktoszillators durch Rückkopplung des Ausgangssignals des Synchrongleichrichters einstellbar ist. In einem Phasendetektor kann die Phasendifferenz zwischen den Signalen des Oszillators und des Taktoszillators bestimmt und in der Auswerteeinheit als Maß für den Abstand ausgewertet werden. Es kann auch sein, dass zur Bestimmung der Phasenverschiebung zwischen Sende- und Empfangslichtstrahlen die Modulationsfrequenz der Sendelichtstrahlen einstellbar ist, indem auf einen dem Sender vorgeschalteten Oszillator das integrierte Ausgangssignal des Synchrongleichrichters rückgekoppelt ist, wobei die im Oszillator eingestellte Modulationsfrequenz in der Auswerteeinheit

als Maß für den Abstand ausgewertet wird.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der feste Punkt ein Schachtboden des Aufzugsschachts ist. Als besonders vorteilhaft wird es allerdings angesehen, dass der optische Distanzsensor auf den Schachtboden abgestützt und am Fahrkorb ein Reflektor angebracht ist. Insbesondere das Abstützen des optischen Distanzsensors auf dem Schachtboden lässt sich besonders einfach bewerkstelligen. Umständliche Montagearbeiten sind nicht erforderlich. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der optische Distanzsensor am Fahrkorb angebracht und auf den Schachtboden ein Reflektor abgestützt ist.

[0021] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist eine Auswerteeinheit zur Auswertung der am Ausgang des Empfängers anstehenden Empfangssignale vorgesehen. Der Empfänger kann eine lichtempfindliche Fläche aufweisen, deren Normalvektor um einen vorgegebenen Kippwinkel zur optischen Achse geneigt ist. Damit kann vermieden werden, dass vom Empfänger Licht in den Bereich der optischen Achse reflektiert wird, was zu einer Verfälschung der Messergebnisse führen könnte. Der Kippwinkel liegt zweckmäßigerweise im Bereich von 10 bis 30°.

[0022] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der optische Distanzsensor zur Auswertung der damit gemessenen Messwerte mit einem Computer verbunden ist. Zu diesem Zweck werden die Messwerte vorteilhafterweise in digitaler Form an den Computer übertragen. Zur Auswertung der Messwerte hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, einen Tiefpassfilter, vorzugsweise einen SG-FIR Tiefpassfilter, vorzusehen und die Messwerte damit zu filtern. Die Kombination des optischen Distanzsensors mit dem vorgeschlagenen Filter führt zu besonders zuverlässigen Ergebnissen.

[0023] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kraftmesseinrichtung zur Messung eines Fahrkorbgewichts zur Auswertung der damit gewonnenen weiteren Messwerte mit dem Computer verbunden ist. Die Kraftmesseinrichtung ermöglicht in Kombination mit dem optischen Distanzsensor die Ermittlung sämtlicher für die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit des Aufzugs relativen Parameter.

[0024] Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der optische Distanzsensor und der Computer in einem Koffer zusammengefasst. Zur Messung kann nach dieser besonders einfachen Ausgestaltung der Koffer auf den Schachtboden abgestützt und geöffnet werden. Damit kann sogleich mit dem optischen Distanzsensor eine Messung gegenüber einer Unterseite des Fahrkorbs erfolgen. Zur Vervollständigung des Messaufbaus kann noch die Kraftmesseinrichtung mit dem Computer verbunden werden. Diese besonders einfach ausgestaltete Vorrichtung lässt sich ohne großen Aufwand positionieren. Eine umständliche Montage von Kraft- oder Wegstreckenmesseinrichtungen

gen ist nicht mehr erforderlich.

[0025] Zur weiteren Vereinfachung des vorgeschlagenen Messverfahrens kann ein Aufzug mit einem in einem Aufzugsschacht bewegbaren Fahrkorb vorgesehen sein, an dessen einer Schachtgrube zugewandten Unterseite ein Reflektor zum Reflektieren von Sendelichtstrahlen eines optischen Distanzsensors vorgesehen ist. Damit kann die Anbringung eines gesonderten Reflektors an einer Unterseite des Fahrkorbs entfallen. Selbstverständlich kann es auch sein, dass eine Unterseite des Fahrkorbs abschnittsweise so ausgebildet ist, dass sie sich zum Reflektieren von Sendelichtstrahlen eignet.

[0026] Es kann auch ein Aufzug vorgesehen sein, welcher die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst. D. h. in diesem Fall ist der optische Distanzsensor Bestandteil des Aufzugs. Er kann in der Schachtgrube oder auch am Fahrkorb oder am Gegengewicht angebracht sein. Am Aufzug kann eine Schnittstelle vorgesehen sein, mit der ein Computer zur Auswertung der vom optischen Distanzsensor gelieferten Messwerte verbunden werden kann. Es kann sich dabei um eine herkömmliche Schnittstelle handeln. Diese ist zweckmäßigerweise an einem Türrahmen des Aufzugs oder auch im Fahrkorb vorgesehen. Auch die Kraftmesseinrichtung kann Bestandteil des Aufzugs sein.

[0027] Beispielsweise kann nach Verbinden des Computers mit der Schnittstelle auch die Steuerung des Aufzugs angesteuert werden, so dass automatisiert ein vorgegebener Bewegungsablauf des Fahrkorbs durchgeführt und die dabei gewonnenen Messwerte an den Computer übertragen und dort ausgewertet werden.

[0028] Nach weiterer Maßgabe der Erfindung ist ein Aufzug mit einer eine Hydraulikpumpe und einen damit verbundenen Arbeitskolben zum Bewegen eines Fahrkorbs umfassenden hydraulischen Einrichtung vorgesehen, wobei die hydraulische Einrichtung mit einer Druckmesseinrichtung versehen ist, wobei des Weiteren eine an einem in einer Schachtgrube vorgesehenen Puffer oder einer Unterseite eines Bodens des Fahrkorbs in einer dem Puffer gegenüberliegenden Position angebrachte Kraftmesseinrichtung zur Messung eines Gewichts des Fahrkorbs vorgesehen ist, und wobei eine Schnittstelle vorgesehen ist, mit der die von der Druck- und Kraftmesseinrichtung gemessenen Werte an einen Computer übertragbar sind. - Der vorgeschlagene Aufzug lässt sich besonders einfach, kostengünstig und schnell prüfen.

[0029] Wegen der vorgeschlagenen Kraft- und Druckmesseinrichtung sowie der Schnittstelle ist es für Prüfpersonal lediglich noch erforderlich, einen Computer mit der Schnittstelle zu verbinden und dann die damit übermittelten Daten aufzuzeichnen und auszuwerten. Es entfallen insbesondere die umständliche Anbringung einer Kraft- und Druckmesseinrichtung, das Verlegen von Kabeln und dgl.

[0030] Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "Schnittstelle" jede zur Datenübertragung an einen Computer geeignete Schnittstelle verstanden. Es

kann sich dabei um eine Schnittstelle handeln, mit der Daten über ein Kabel oder auch per Funk übertragen werden. Beispielsweise kann es sich bei der Schnittstelle um eine USB-, Bluetooth-, IR-Schnittstelle oder dgl. handeln.

[0031] Die Abstandsmesseinrichtung zum Messen einer zeitlichen Änderung des Abstands zwischen einem festen Punkt kann ebenfalls mit der Schnittstelle zur Übertragung der damit gemessenen Werte an den Computer verbunden sein. Das Vorsehen der Abstandsmesseinrichtung ermöglicht eine Aussage über einen Verschleißzustand der hydraulischen Einrichtung. - Indem der Fahrkorb über die gesamte Förderhöhe verfahren wird, kann unter Verwendung der Abstandsmesseinrichtung der Druck über der Förderhöhe aufgezeichnet werden. Damit können in Abhängigkeit der Förderhöhe Reibungsverluste erkannt werden, welche beispielsweise durch eine Verbiegung von Schienen oder einen nicht ausreichend parallelen Verlauf derselben hervorgerufen werden. Das Erkennen von Reibungsverlusten in Abhängigkeit der Förderhöhe ist insbesondere wichtig, um die Funktionsfähigkeit einer Absinkverhinderungseinrichtung zuverlässig prüfen zu können. Zur Prüfung der Funktionsfähigkeit der Absinkverhinderungseinrichtung wird eine Last, vorzugsweise Nennlast, in den Fahrkorb gesetzt. Das bewirkt ein Absinken des Fahrkorbs. Infolgedessen läuft die Hydraulikpumpe automatisch an und fährt den Fahrkorb wieder bündig in die vorhergehende Position. Zur Prüfung der Funktionsfähigkeit der Absinkverhinderung werden die folgenden Parameter benötigt: Position des Fahrkorbs bzw. Förderhöhe, Druck bezogen auf die Förderhöhe bei Aufwärtsfahrt, gemessener statischer Druck sowie maximaler Systemdruck, welcher sich aus dem Grenzwert eines Überdruckschalters oder der Pumpenleistung oder einem Umlaufdruckventil ergibt. - Mit der vorliegenden Erfindung ist es also auch möglich, die ordnungsgemäße Funktion der Absinkverhinderungseinrichtung an sämtlichen Etagenhaltestellen des Fahrkorbs zu prüfen.

[0032] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schnittstelle an einem Rahmen zumindest einer Aufzugstür angebracht. Eine solche Schnittstelle ist besonders einfach zugänglich. Selbstverständlich kann die Schnittstelle auch an einer anderen Stelle, beispielsweise innerhalb des Fahrkorbs, angebracht sein.

[0033] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Aufzug eine Prozessrechnersteuerung, mit welcher das erfindungsgemäße Verfahren automatisch durchführbar ist. D. h. die Prozessrechnersteuerung umfasst ein Programm, mit dem die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrensschritte zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit des Aufzugs automatisch nacheinander durchgeführt werden. Ein solcher automatisierter Prüflauf kann beispielsweise mit einem Computer gestartet werden, der mit der Schnittstelle verbunden ist. Das vereinfacht weiter die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit des Aufzugs.

[0034] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines mit einer hyd-raulischen Einrichtung angetriebenen Aufzugs und

10 Fig. 2 schematisch das Ergebnis einer Messung des Drucks über der Kraft sowie der Ermittlung der Nennlast.

[0035] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Aufzug ist ein Fahrkorb 1 zur Erzeugung einer Auf- und Abwärtsbewegung mit einem Arbeitskolben 2 einer hydraulischen Einrichtung verbunden. Die hydraulische Einrichtung umfasst ein Absperrventil 3, welches in eine Hydraulikpumpe 4 mit dem Arbeitskolben 2 verbindende Leitung 5 eingeschaltet ist. An einem zwischen dem Absperrventil 3 und der Hydraulikpumpe 4 verbindenden Ast der Leitung 5 sind ein Manometer 6 sowie eine Druckmesseinrichtung 7 vorgesehen. Die Druckmesseinrichtung 7 kann zu Prüfzwecken am vorgenannten Ast der Leitung 5 angebracht werden.

25 **[0036]** Sie kann aber auch fester Bestandteil der hydraulischen Einrichtung sein. Mit dem Bezugszeichen 8 ist ein Tank zur Aufnahme von Hydraulikflüssigkeit bezeichnet. Eine Rücklaufleitung 9 zweigt von der Leitung 5 ab und ist ebenfalls mit dem Tank 8 verbunden. Mit dem Bezugszeichen 10 ist ein Überdruckventil bezeichnet, über welches die Leitung 5 und die Rücklaufleitung 9 miteinander verbunden sind. In die Leitung 5 sowie die Rücklaufleitung 9 eingeschaltete Schaltventile 11 dienen der Steuerung einer Auf- oder Abwärtsbewegung des Fahrkorbs 1.

30 **[0037]** Mit dem Bezugszeichen 12 ist ein Boden einer Schachtgrube bezeichnet, auf dem ein Puffer 13 abgestützt ist. Auf dem Puffer 13 wiederum ist eine Kraftmesseinrichtung 14 abgestützt, welche zur Übertragung von Messwerten mit einem Computer 15 verbunden ist. Der Computer 15 ist ferner mit der Druckmesseinrichtung 7 sowie einer Wegstreckenmesseinrichtung 16 verbunden, mit der ein Abstand zwischen dem Boden 12 der Schachtgrube unter einer Unterseite des Fahrkorbs 1 in Abhängigkeit der Zeit gemessen werden kann.

[0038] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nunmehr in Zusammensicht mit Fig. 2 näher erläutert.

40 **[0039]** Zunächst wird der Fahrkorb 1 nach unten verfahren, bis dessen Unterseite auf der Kraftmesseinrichtung 14 aufliegt. Es wird dann die auf die Kraftmesseinrichtung 14 wirkende Gewichtskraft F_1 sowie der in der hydraulischen Einrichtung herrschende erste Druck P_1 mittels der Druckmesseinrichtung 7 gemessen. In Fig. 2 ist der entsprechende Punkt mit (P_1 , F_1) bezeichnet. Das Absenken des Fahrkorbs 1 auf die Kraftmesseinrichtung 14 kann beispielsweise durch Öffnen des Notablassventils erfolgen.

55 **[0040]** In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird

der Fahrkorb 1 sodann mit der Hydraulikeinrichtung von der Kraftmesseinrichtung 14 abgehoben und bis zu einer vorgegebenen Haltestelle verfahren. Auf die Kraftmesseinrichtung 14 wirkt nunmehr keine Gewichtskraft F1 mehr. In der hydraulischen Einrichtung herrscht nunmehr ein zweiter Druck P2, welcher wiederum mittels der Druckmesseinrichtung 7 gemessen wird. In Fig. 2 ist der bei diesem Verfahrensschritt gemessene Punkt mit (P2, 0) bezeichnet. - Das Abheben des Fahrkorbs 1 von der Kraftmesseinrichtung 14 kann beispielsweise erfolgen, sobald der mittels der Druckmesseinrichtung 7 gemessene erste Druck P1 vollständig abgefallen ist.

[0041] In einem nachfolgenden weiteren Verfahrensschritt wird das Absperrventil 3 geschlossen. Die Hydraulikpumpe 4 wird weiterhin betrieben, bis das Überdruckventil 10 öffnet. Mit der Druckmesseinrichtung 7 wird ein im Öffnungszeitpunkt herrschender maximaler Druck P3 gemessen. Eine dazu korrespondierende maximale Gewichtskraft F2 ergibt sich aus einer durch die Punkte (P1, F1) und (P2, 0) verlaufenden Geraden. Die so ermittelte maximale Gewichtskraft F2 entspricht einer tatsächlichen Nennlast des geprüften Aufzugs. Zur Ermittlung der maximalen Gewichtskraft F2 ist es insbesondere nicht erforderlich, den Fahrkorb 1 mit Gewichten zu beladen oder relativ zum Aufzugsschacht zu arretieren. Ferner ist es bei dem vorgeschlagenen Verfahren nicht erforderlich, konstruktionsspezifische Parameter zur Berechnung der tatsächlichen Nennlast heranzuziehen.

[0042] Das vorgeschlagene Verfahren kann schnell und einfach durchgeführt werden. Das kann insbesondere unter Verwendung des Computers 15 erfolgen, welcher mit einem geeigneten Messprogramm versehen ist.

[0043] Mit der Wegstreckenmesseinrichtung 16 ist es außerdem möglich, in Abhängigkeit der Zeit einen Abstand zwischen dem Boden 12 und einer Unterseite des Fahrkorbs 1 zu messen. Damit können Undichtigkeiten in der hydraulischen Einrichtung erkannt und/oder auf einen hydraulischen Verschleißzustand der hydraulischen Einrichtung geschlossen werden.

[0044] Zur Ermittlung einer inneren Reibung der hydraulischen Einrichtung ist es außerdem möglich, die Kraft über dem Druck bei Auf- sowie einer Abwärtsbewegung des Fahrkorbs 1 kontinuierlich zu messen. Aus einer Abweichung der gemessenen Werte bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Fahrkorbs 1 kann auf die innere Reibung der hydraulischen Einrichtung geschlossen werden. Dabei gewonnene Messwerte können zur Korrektur bei der Berechnung der tatsächlichen Nennlast benutzt werden.

Bezugszeichenliste

[0045]

- 1 Fahrkorb
- 2 Arbeitskolben
- 3 Absperrventil
- 4 Hydraulikpumpe

- 5 Leitung
- 6 Manometer
- 7 Druckmesseinrichtung
- 8 Tank
- 9 Rücklaufleitung
- 10 Überdruckventil
- 11 Schaltventil
- 12 Boden
- 13 Puffer
- 14 Kraftmesseinrichtung
- 15 Computer
- 16 Wegstreckenmesseinrichtung

- F1 Gerichtskraft
- F2 maximale Gewichtskraft
- P1 erster Druck
- P2 zweiter Druck
- P3 maximaler Druck

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit eines mittels einer hydraulischen Einrichtung angetriebenen Aufzugs, wobei die hydraulische Einrichtung eine Hydraulikpumpe (4) und einen damit verbundenen Arbeitskolben (2) zum Bewegen eines Fahrkorbs (1) umfasst, mit folgenden Schritten:

Absetzen des Fahrkorbs (1) auf eine Kraftmesseinrichtung (14),

Messen einer auf die Kraftmesseinrichtung (14) durch den Fahrkorb (1) ausgeübten Gewichtskraft F1 und eines dazu korrespondierenden, in der hydraulischen Einrichtung herrschenden ersten Drucks P1,

Abheben des Fahrkorbs (1) von der Kraftmesseinrichtung (14) und Verfahren desselben bis zu einer vorgegebenen Haltestelle und Messen eines in der hydraulischen Einrichtung herrschenden zweiten Drucks P2,

Unterbrechen der Verbindung (5) zwischen der Hydraulikpumpe (4) und dem Arbeitskolben (2) und Messen eines dritten Drucks P3 bei laufender Hydraulikpumpe (4), und

Ermitteln einer zum dritten Druck P3 korrespondierenden maximalen Gewichtskraft F2 aus einer Geraden, welche bei über dem Druck aufgetragener Kraft durch die Punkte P1, F1 und P2, 0 verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Fahrkorb (1) so auf die Kraftmesseinrichtung (14) abgesetzt wird, dass der erste Druck P1 größer als Null ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gerade rechnerisch oder grafisch aus

den Punkten P1, F1 und P2, 0 ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die maximale Gewichtskraft rechnerisch oder grafisch aus der Geraden ermittelt wird. 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kraftmesseinrichtung (14) auf einem in einer Schachtgrube (12) vorgesehenen Puffer (13) abgestützt wird. 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Messung des Drucks eine Druckmesseinrichtung (7) an der hydraulischen Einrichtung angebracht wird. 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Messungen automatisiert mittels eines Computers (15) durchgeführt werden, an dem die Kraft- (14) und die Druckmesseinrichtung (7) zur Übermittlung der damit gemessenen Messwerte angeschlossen sind. 20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbindung (5) zwischen Hydraulikpumpe (4) und Arbeitskolben (2) während eines Nachholens des Fahrkorbs (1) unterbrochen wird. 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ab dem Erreichen des vorgegebenen Haltepunkts eine zeitliche Änderung des Abstands zwischen einem festen Punkt, vorzugsweise der Schachtgrube (12), und dem Fahrkorb (1) gemessen wird. 30
10. Aufzug mit einer Hydraulikpumpe (4) und einen damit verbundenen Arbeitskolben (2) zum Bewegen eines Fahrkorbs (1) umfassenden hydraulischen Einrichtung, wobei die hydraulische Einrichtung mit einer Druckmesseinrichtung (7) versehen ist, wobei des Weiteren eine an einem in einer Schachtgrube (12) vorgesehenen Puffer (13) oder an einer Unterseite eines Bodens des Fahrkorbs (1) in einer dem Puffer (13) gegenüberliegenden Position angebrachte Kraftmesseinrichtung (14) zur Messung eines Gewichts des Fahrkorbs (1) vorgesehen ist, und wobei eine Schnittstelle vorgesehen ist, mit der die von der Druck- (7) und der Kraftmesseinrichtung (14) gemessenen Werte an einen Computer (15) übertragbar sind. 35
40
45
50
11. Aufzug nach Anspruch 10, wobei eine Abstandsmesseinrichtung (16) zum Messen einer zeitlichen Änderung des Abstands zwischen einem festen Punkt, vorzugsweise der Schachtgrube (12), und dem Fahrkorb (1) vorgesehen ist, und wobei die Abstandsmesseinrichtung (16) ebenfalls mit der Schnittstelle zur Übertragung der damit gemessenen

nen Werte an den Computer (15) verbunden ist.

12. Aufzug nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die Schnittstelle an einem Rahmen zumindest einer Aufzugstür angebracht ist.
13. Aufzug nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Aufzug eine Prozessrechnersteuerung umfasst, mit welcher das Verfahren zum Prüfen gemäß Anspruch 1 automatisch durchführbar ist.

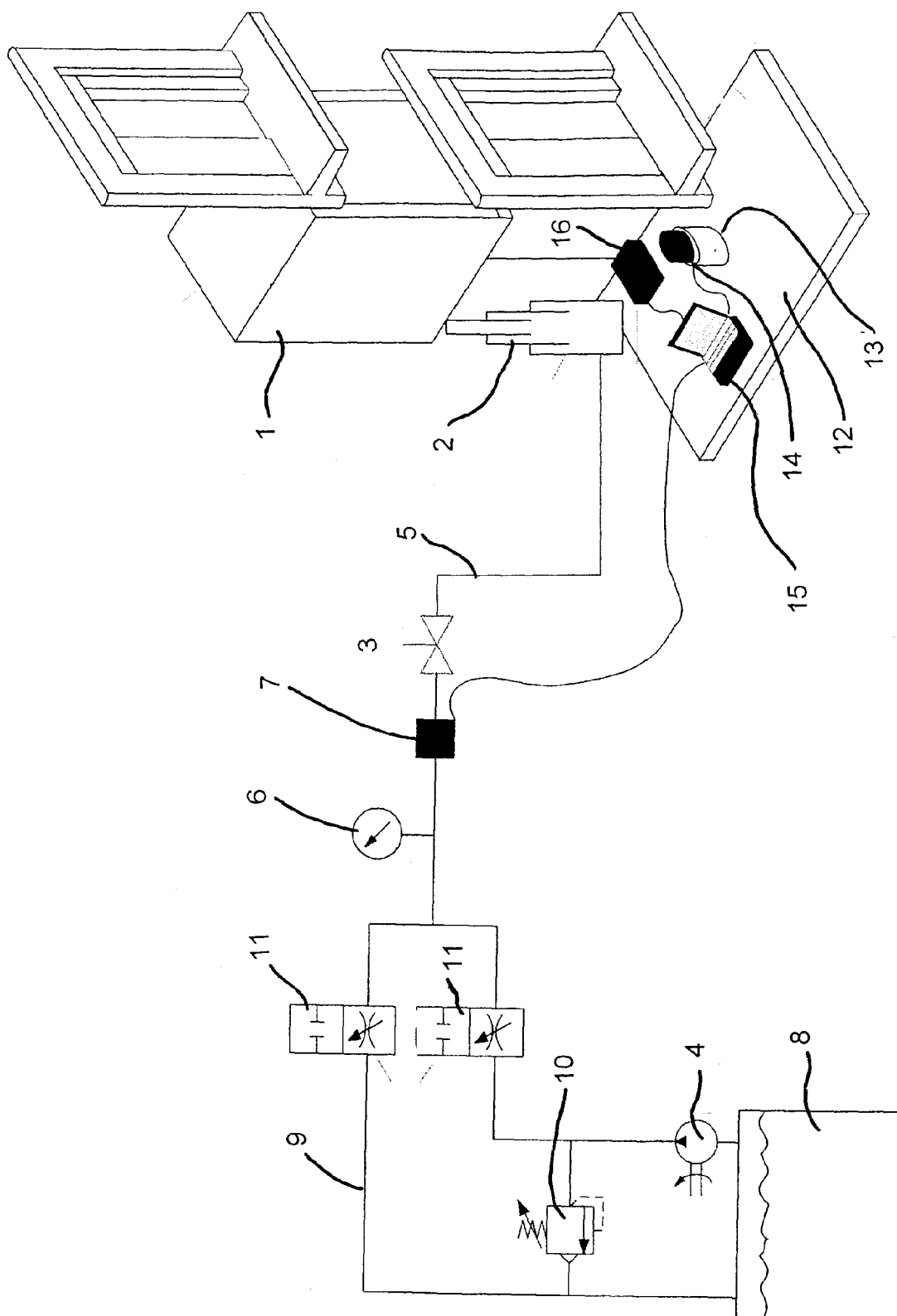


Fig. 1

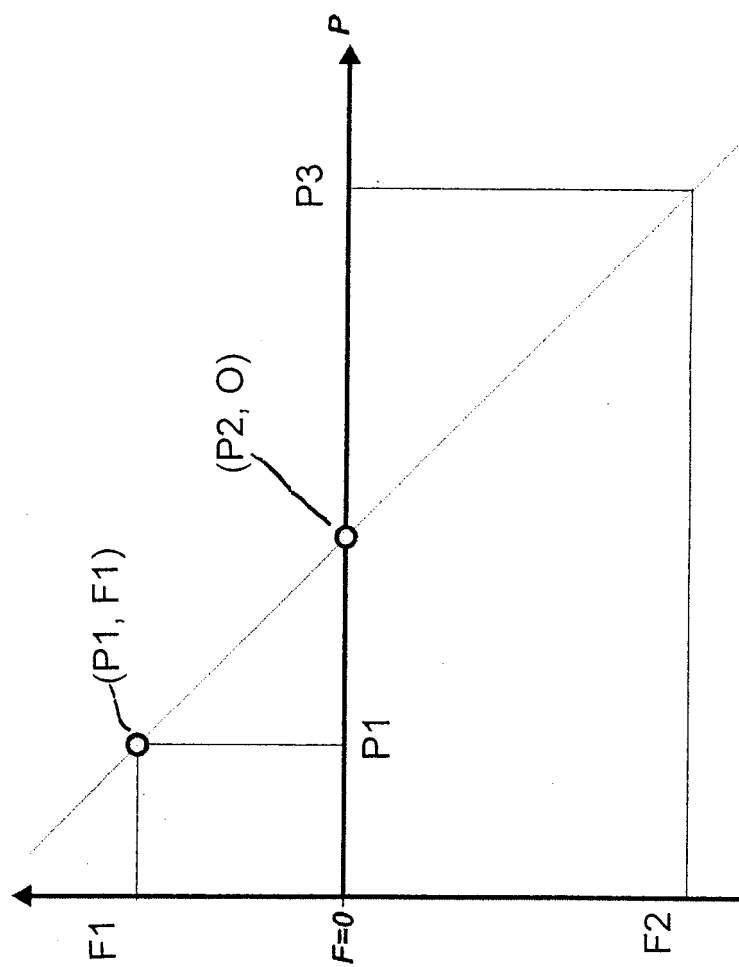


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 2415

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 43 09 335 A1 (TECH UEBERWACHUNGS VEREIN HANN [DE]) 22. September 1994 (1994-09-22) * Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 54 * * Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 60 * * Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 5, Zeile 5 * * Ansprüche 1-2; Abbildung 1 * -----	1-13	INV. B66B5/00
A	DE 195 21 519 A1 (BAYERN TECH UEBERWACH VEREIN [DE]) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 6, Zeile 29 - Zeile 47 * * Spalte 7, Zeile 34 - Zeile 36 * * Anspruch 1; Abbildungen 1-2 * -----	1,10	
A	EP 0 563 836 A2 (TECH UEBERWACHUNGS VEREIN HANN [DE] TECH UEBERWACHUNGS VEREIN HANN [US]) 6. Oktober 1993 (1993-10-06) * Seite 4, Zeile 36 - Zeile 41; Abbildung 3 * -----	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. August 2010	Prüfer Miklos, Zoltan
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 Patentedokument, 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 2415

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

18-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4309335	A1	22-09-1994	KEINE		

DE 19521519	A1	19-12-1996	KEINE		

EP 0563836	A2	06-10-1993	AT	147055 T	15-01-1997
			DE	4211289 A1	07-10-1993

EPO FORM P0461

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

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

- DE 4309335 A1 [0002]
- DE 102007015648 A1 [0003]