(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 150 292 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2017 Patentblatt 2017/14

(51) Int Cl.:
B21B 31/32 *(2006.01)* ***B21B 38/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15188048.1**

(22) Anmeldetag: **02.10.2015**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
- **Buslehner, Stefan**
  4533 Piberbach (AT)
- **Dirisamer, Gernot**
  4710 Tollet (AT)
- **Radek, Ansgar**
  4221 Steyregg (AT)
- **Schallauer, Franz**
  4540 Bad Hall (AT)

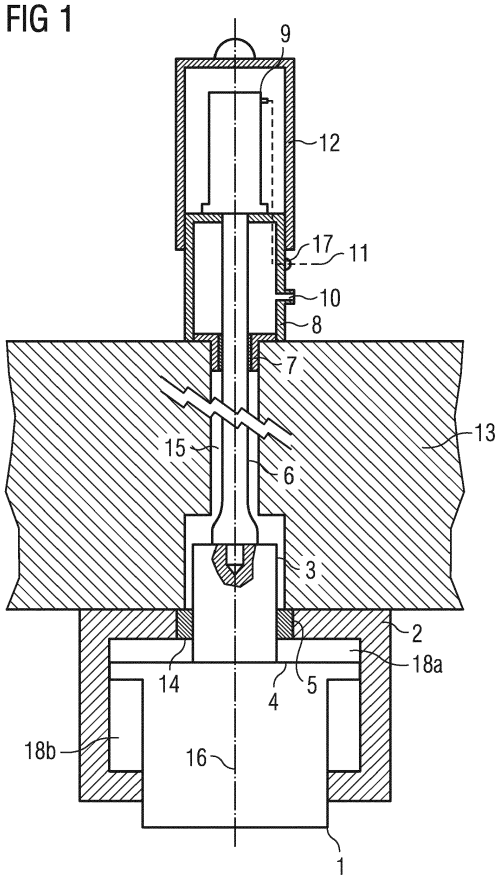
(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(54) ANSTELLVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Anstellvorrichtung zum Anstellen einer Walze in einem Walzständer (13) eines Walzgerüsts, die Anstellvorrichtung umfassend ein an einem Walzständer (13) befestigbares Zylindergehäuse (2) und einen darin translatorisch verschiebbar geführten Kolben (1), wobei über eine mit einer Koppelstange (6) verbundene Wegmesseinrichtung (9) die Position des Kolbens (1) bestimmbar ist.

Um eine gegenüber Ermüdungserscheinungen unempfindliche Anbindung der Wegmesseinrichtung (9) zu erlauben, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Koppelstange (6) direkt am Kolben (1) befestigt ist.

FIG 1



EP 3 150 292 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anstellvorrichtung zum Anstellen einer Walze in einem Walzständer eines Walzgerüsts, die Anstellvorrichtung umfassend ein an einem Walzständer befestigbares Zylindergehäuse und einen darin translatorisch verschiebbar geführten Kolben, wobei über eine mit einer Koppelstange verbundene Wegmesseinrichtung die Position des Kolbens bestimmbar ist sowie ein System umfassend einen Walzständer und eine Anstellvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Anstellvorrichtungen dienen dazu ein Objekt mit Kraft zu beaufschlagen und/oder in eine bestimmte Position zu bringen. Beispielsweise wird eine Anstellvorrichtung in einem Walzgerüst dazu eingesetzt, eine Walze in Richtung ihrer Gegenwalze zu drücken, um durch die Position der Walzen zueinander den Walzspalt einstellen zu können, der die Stärke des aus dem Walzgerüst austretenden Bands definiert. Um die dazu notwendigen Drücke aufbringen zu können, umfasst die Anstellvorrichtung in der Regel einen hydraulischen Zylinder mit einem Zylindergehäuse und einem im Zylindergehäuse geführten Kolben, wobei der Kolben durch Druckaufbau in einer der im Zylindergehäuse angeordneten Druckkammern translatorisch entlang einer Längsachse gegenüber dem Zylindergehäuse verschiebbar gehalten ist. Es versteht sich dabei von selbst, dass die Anstellvorrichtung neben Anstellbewegungen auch Rückstellbewegungen durchführen kann. Für den Fachmann versteht sich dabei von selbst, dass der hydraulische Zylinder für seine Funktion über Druckanschlüsse an einen hydraulisches System angeschlossen ist, welches über eine Steuereinheit den Druckaufbau und Druckabbau in den Druckkammern regelt.

[0003] Um die Anstellbewegung bzw. die Rückstellbewegung des hydraulischen Zylinders präzise steuern zu können, insbesondere um den Walzspalt einstellen zu können, ist eine mit dem Kolben in Wirkkontakt stehende Wegmesseinrichtung vorgesehen, über welche die Position des Kolbens relativ zum Zylindergehäuse bestimmbar ist.

[0004] Gemäß dem Stand der Technik ist dazu eine Koppelstange vorgesehen, welche einerseits mit der Wegmesseinrichtung verbunden ist und andererseits mittels eines Federelements an den Kolben angebunden ist. Diese Federelement bzw. die gesamte Federanordnung ist innerhalb des Zylindergehäuses angeordnet, sodass diese zu Wartungszwecken nur bei einer vollständigen Demontage des hydraulischen Zylinders zugänglich ist. Weitere Nachteile des Stands der Technik äußern sich darin, dass die Messgenauigkeit bei zunehmender Ermüdung des Federelements nachlässt; ebenfalls neigen Anstellvorrichtungen gemäß dem Stand der Technik zur Empfindlichkeit gegenüber Verkippungen, welche Messfehler und falsche Positionsdaten nach sich ziehen. Bei einer sogenannten Verkippung kommt es zu einer Schiefstellung von Kolben und Zylindergehäuse, in anderen Worten bilden bei einer Verkippung Kolben und Zylindergehäuse keine gemeinsame Längsachse mehr aus, sondern sind winkelig zu einander versetzt.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und eine Anstellvorrichtung vorzuschlagen, welche eine alternative und gegenüber Ermüdungserscheinungen unempfindliche Anbindung der Wegmesseinrichtung zur Bestimmung der Position des Kolbens ermöglicht. Des Weiteren soll die Empfindlichkeit der Anstellvorrichtung gegenüber einer Verkippung reduziert werden.

Darstellung der Erfindung

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Anstellvorrichtung zum Anstellen einer Walze in einem Walzständer eines Walzgerüsts mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Die Erfindung betrifft eine Anstellvorrichtung zum Anstellen einer Walze in einem Walzständer eines Walzgerüsts, die Anstellvorrichtung umfassend ein an einem Walzständer befestigbares Zylindergehäuse und einen darin translatorisch verschiebbar geführten Kolben,
wobei über eine mit einer Koppelstange verbundene Wegmesseinrichtung die Position des Kolbens bestimmbar ist.

[0008] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Koppelstange direkt am Kolben befestigt ist. Durch die unmittelbare Verbindung von Koppelstange und Kolben ist keine Vorspannung der Koppelstange mittels Federelement mehr notwendig, da die Koppelstange unmittelbar der Bewegung des Kolbens folgt. Damit wird die Messeinrichtung direkt über die Koppelstange mit dem Kolben verbunden, sodass keine die Messergebnisse potentiell verfälschenden Elemente zwischen Kolben und Wegmesseinrichtung mehr vorhanden sind.

[0009] Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der Kolben ein Führungselement aufweist, welches sich vom Kolbenboden in Richtung der Wegmesseinrichtung erstreckt und dass die Koppelstange am Führungselement befestigt ist. Das Führungselement, dass beispielsweise als Kolbenstange mit kreisrundem Querschnitt ausgebildet sein kann, dient dabei als Teil einer zusätzlichen Kolbenführung, die eine Verkippung des hydraulischen Zylinders verhindert und erstreckt sich in der Regel in einer Richtung normal zum Kolbenboden bzw. entlang der Längsachse des hydraulischen Zylinders. Da die Koppelstange auf der dem Kolbenboden gegenüber-

liegenden Seite des Führungselements befestigt ist, kann die Koppelstange entsprechend kürzer ausgeführt werden. Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Führungselement im Zentrum des Kolbenbodens angeordnet ist und symmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist. In alternativen Ausführungsvarianten ist es jedoch genauso denkbar, dass die Koppelstange direkt am Kolbenboden befestigt ist, wobei das Führungselement, so eines vorgesehen ist, als Hohlzylinder ausgeführt ist und die Koppelstange umschließt.

[0010] Um das Führungselement in einfacher Art und Weise zu führen und damit die Kolbenführung zu ermöglichen, sieht eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung vor, dass das Führungselement in einer Führungsöffnung des Zylindergehäuses geführt ist. Da das Führungselement zumindest abschnittsweise durch die Führungsöffnung aus dem Zylindergehäuse hinausragt, ist die Koppelstange außerhalb der Druckkammer des hydraulischen Zylinders am Führungselement befestigt, sodass eine Montage bzw. Demontage der Koppelstange bzw. der Wegmesseinrichtung ohne vorhergehende Demontage des hydraulischen Zylinders erfolgen kann.

[0011] In einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung ist vorgesehen, dass zwischen Führungsöffnung und Führungselement eine Gleitbuchse angeordnet ist, durch welche Gleitbuchse das Führungselement geführt ist. Die Führung des Führungselements in der Gleitbuchse, die vorzugsweise aus Kunststoff besteht, verbessert die Kolbenführung weiter, da Reibungseffekte vermindert werden und die Gleitbuchse mit der nötigen Präzision kostengünstig herstellbar bzw. zukaufbar ist als wenn die Führung allein durch die Führungsöffnung erfolgt. Weiters erfüllt die Gleitbuchse auch eine Dichtfunktion um das Austreten von Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylindergehäuse zu verhindern.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Koppelstange mit dem Führungselement über eine spielfreie Gewindeverbindung verbunden ist. Die spielfreie Gewindeverbindung besteht dabei in der Regel aus einer Gewindebohrung und einem Gewindezapfen, wobei es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt hat, wenn die Gewindebohrung in der Deckfläche des Führungselements ausgebildet ist und der Gewindezapfen von der Koppelstange ausgebildet ist. Durch die Spielfreiheit der Gewindeverbindung ist sichergestellt, dass die Koppelstange selbst kleinen Änderungen der Position des Kolbens unmittelbar folgt, ohne dass es zu einer Mikrobewegung im Gewinde in Richtung der Längsachse kommt, die das Messergebnis der Wegmesseinrichtung verfälschen würde. Um ein Lösen der Gewindeverbindung zu verhindern kann eine Verdrehsicherung, wie ein Axialhalter, vorgesehen sein, welche eine Rotationsbewegung der Koppelstange um die gemeinsame Längsachse unterbindet. Es ist dabei denkbar, dass die Verdrehsicherung direkt mit der Koppelstange verbunden ist oder dass die Verdrehsicherung mit dem Führungselement verbunden ist.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Wegmesseinrichtung im Betriebszustand mittels einer Konsole auf der dem Zylindergehäuse gegenüberliegenden Seite des Walzständers befestigbar ist. Dadurch, dass die Wegmesseinrichtung vom Zylindergehäuse beabstandet ist und im Betriebszustand auf der anderen Seite des Walzständers befestigt ist, ist eine einfache Montage und Austauschbarkeit der Wegmesseinrichtung gegeben, da sich diese nicht im Zylindergehäuse selbst befindet. Es versteht sich dabei von selbst, dass im Falle eines anderen Einsatzgebiets unter dem Walzständer jedes beliebige Trägerelement verstanden wird, an dem die erfindungsgemäße Anstellvorrichtung angebracht ist. Die Konsole, auch als Laterne bezeichnet, dient dabei zur Aufnahme der empfindlichen Wegmesseinrichtung und ist, beispielsweise über Befestigungsmittel wie Schrauben, am Walzständer befestigbar.

[0014] Da Anstellvorrichtungen oft unter widrigen Umweltbedingungen eingesetzt werden, etwa in Walzstraßen oder in kombinierten Walz-Beiz-Straßen, in der die Luft mit Schmutzpartikeln belastet ist, ist in einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen, dass die Wegmesseinrichtung durch eine Abdeckhaube gegenüber der Umgebung geschützt ist. Zu diesem Zweck ist die Abdeckhaube entweder aus Kunststoff, der dem Einsatzort entsprechende Eigenschaften aufweist, etwa hohe Hitzebeständigkeit, Säureresistenz oder Laugenresistenz, oder aus Metall, etwa Stahl oder Edelstahl, ausgebildet. Die Abdeckhaube schützt die empfindliche Wegmesseinrichtung also vor Verschmutzung, insbesondere vor dem Eindringen von Feststoffteilchen oder Flüssigkeiten. Des Weiteren schützt die Abdeckhaube die Wegmesseinrichtung auch vor mechanischen Beschädigungen.

[0015] Um das Eindringen von kleinsten Schmutzpartikeln und insbesondere von Flüssigkeiten in den die Wegmesseinrichtung aufnehmenden Hohlraum besonders effektiv zu unterbinden, ist in einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die Konsole oder die Abdeckhaube über einen Anschluss mit einer Druckluftleitung verbindbar ist, um in einem durch Konsole und Abdeckhaube ausgebildeten Hohlraum einen gegenüber der Umgebung erhöhten Druck einstellen zu können. Durch die Ausbildung eines Überdrucks im Hohlraum von zwischen 0,1 bar und 3 bar, bevorzugt zwischen 0,25 bar und 1 bar, insbesondere von 0,5 bar, werden kleinste Fremdkörper am Eindringen in den Hohlraum gehindert. Es versteht sich von selbst, dass etwaige Öffnungen in der Konsole bzw. in der Abdeckhaube entsprechend verschlossen bzw. abgedichtet sein müssen, um die Ausbildung des Überdrucks zu ermöglichen.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung ist vorgesehen, dass die Wegmesseinrichtung zur Positionsbestimmung über ein magnetostriktives Messverfah-

ren ausgebildet ist. Magnetostriktive Wegmesseinrichtungen sind an sich bekannte Messelemente, die sich durch eine besonders hohe Messgenauigkeit auszeichnen und gegenüber Umwelteinflüssen wie Temperatur, Erschütterung, Schock und Vibrationen weitestgehend unempfindlich sind. Dabei umfasst die magnetostriktive Wegmesseinrichtung üblicher Weise eine fixe Basis, einen Wellenleiter, einen beweglichen Permanentmagneten sowie einem Wandler, der eine mechanische Schwingung in ein elektrisches Signal umsetzt. Während die magnetostriktive Wegmessung besonders vorteilhaft ist, sind sowohl optische, elektrische als auch magnetoresistive Messverfahren zur Bestimmung der Position des Kolbens denkbar. Prinzipiell umfassen die Wegmesseinrichtungen gemäß den zuvor erwähnten Messverfahren zwei Messelemente die relativ zueinander verschiebbar sind, um über die Relativbewegung der Messelemente zueinander die Position des Kolbens relativ zum Zylindergehäuse zu bestimmen. In der Regel ist dabei eines der Messelemente mit der Koppelstange verbunden bzw. an der Koppelstange angebracht.

[0017] Die eingangs gestellte Aufgabe wird auch durch ein System mit einem Walzständer eines Walzgerüsts und einer erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung gelöst, wobei das Zylindergehäuse am Walzständer befestigt ist, wobei die Wegmesseinrichtung auf der dem Zylindergehäuse gegenüberliegenden Seite des Walzständers angeordnet ist, und wobei die den Kolben und die Wegmesseinrichtung verbindende Koppelstange zumindest abschnittsweise durch eine Bohrung im Walzständer geführt ist. Wie bereits eingangs erwähnt, eignet sich die Anstellvorrichtung aufgrund ihrer robusten Bauweise besonders gut zum Einsatz im Walzständer eines Walzgerüsts. Dabei ist die Anstellvorrichtung in der Regel auf einem Querträger des Walzständers angebracht, wobei das Zylindergehäuse mit dem darin geführten Kolben an der der Walze zugewandten Seite des Walzständers befestigt ist und die Wegmesseinrichtung auf der der Walze abgewandten Seite des Walzständers angeordnet ist. Um die Koppelstange, welche Kolben und Wegmesseinrichtung verbindet, aufnehmen zu können, ist die Bohrung im Walzständer ausgebildet, wobei die Bohrung vorteilhafter Weise koaxial zur Längsachse, entlang derer Kolben und Zylindergehäuse ausgerichtet sind, verläuft. Durch die Bohrung ist auch ein einfacher Einbau der Anstellvorrichtung möglich, da die Koppelstange auch nach erfolgter Montage des Zylindergehäuses in die Bohrung eingeführt werden kann bzw. die Wegmesseinrichtung unabhängig vom Zylindergehäuse montiert werden kann. Auch kann durch die Aufnahme eines Abschnitts der Koppelstange in der Bohrung die Bauhöhe der Anstellvorrichtung, vor allem auf der der Walze gegenüberliegenden Seite des Walzständers, reduziert werden.

[0018] Insbesondere ist es dabei von Vorteil, wenn die Wegmesseinrichtung nicht direkt am Walzständer befestigt ist, sondern über die Konsole am Walzständer befestigt ist, um die Wegmesseinrichtung in einfacher Art und Weise befestigen zu können, ohne dass aufwändige bauliche Maßnahmen am Walzständer vorgenommen werden müssen. Die Konsole, auch Laterne genannt, dient dabei auch als Aufnahme des mit der Wegmesseinrichtung verbundenen Endes der Koppelstange. Daher sieht eine weitere Ausführungsvariante vor, dass die Wegmesseinrichtung über die Konsole am Walzständer befestigt ist, beispielsweise über eine Schraubverbindung.

[0019] Um die Koppelstange in der Bohrung zu zentrieren und ein radiales Ausweichen der Koppelstange zu verhindern, ist in einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass an dem der Wegmesseinrichtung zugewandten Ende der Bohrung eine Gleitführung für die Koppelstange angeordnet ist. Die Gleitführung besteht dabei vorzugsweise aus Kunststoff und ermöglicht die lineare Führung der Koppelstange bei geringer Gleitreibung zwischen der Oberfläche der Koppelstange und der Gleitführung, die beispielsweise kreisringförmig ausgebildet ist.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Bohrung als abgesetzte Bohrung ausgebildet ist, welche an dem dem Zylindergehäuse zugewandten Ende abschnittsweise einen größeren Durchmesser aufweist als am entgegengesetzten Ende, um das Führungselement aufnehmen zu können. Um eine gute Führung durch das Führungselement zu erreichen, weist das Führungselement einen möglichst großen Durchmesser auf, der jedoch aufgrund des aufzubauenden Drucks in der Druckkammer begrenzt ist. Da jedoch das Führungselement aus dem Zylindergehäuse hinausragt, ist es notwendig einen entsprechenden Bauraum durch einen Abschnitt der Bohrung mit entsprechend großem Durchmesser zu schaffen, sodass die Bewegung des Kolbens nicht durch das Führungselement behindert wird. Die Koppelstange hingegen weist einen deutlich geringeren Durchmesser auf, da die radialen Führungskräfte bereits durch das Führungselement aufgenommen werden. Um also die Schwächung des Walzständers durch die Bohrung so gering wie möglich zu halten, ist der Durchmesser der Bohrung über die restliche Länge der Bohrung geringer und zwar so groß, dass die Koppelstange durchgeführt werden kann.

[0021] Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung in einem Walzgerüst. Da zur Einstellung und Regelung des Walzspaltes eines Walzgerüsts besonders genaue und zuverlässige Positionsdaten erforderlich sind, bewirkt die Verwendung einer erfindungsgemäßen und robusten Wegmesseinrichtung, welche die Positionsdaten des hydraulischen Zylinders misst, eine Verbesserung der Produktionsqualität bei gleichzeitiger Reduktion des Regelungsaufwands. Insbesondere durch die direkte Verbindung von Koppelstange und Kolben ergeben sich besonders positive Synergieeffekte. So kann durch die exakte und unverfälschte Messung der Positionsdaten der Anstellvorrichtung bzw. des Kolbens relativ zum, mit dem Zylindergehäuse verbundenen, Walzständer eine Zustellbewegung oder Rückstellbewegung der Walze genau

geregelt werden. Daher betrifft die Erfindung auch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung in einem Walzständer eines Walzgerüsts, wobei die Positionierung der Walze in Bezug zum Walzständer, insbesondere während einer Zustellbewegung oder einer Rückstellbewegung der Walze, über von der Wegmesseinrichtung laufend gemessene Positionsdaten geregelt wird.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0022] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im nachfolgenden Teil der Beschreibung auf die Figur Bezug genommen, aus der weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind. Die Figur ist als beispielhaft zu verstehen und soll den Erfindungscharakter zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung im Betriebszustand.

Ausführung der Erfindung

[0023] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anstellvorrichtung. Die Anstellvorrichtung umfasst dabei ein Zylindergehäuse 2 und einen darin translatorisch geführten Kolben 1 die gemeinsam einen hydraulischen Zylinder 1,2 ausbilden. Durch eine Druckänderung in einer der beiden Druckkammern 18a,18b des hydraulischen Zylinders 1,2 verschiebt sich der Kolben 1 parallel zu einer Längsachse 16 des hydraulischen Zylinders 1,2 und führt so eine Anstellbewegung bzw. eine Rückstellbewegung aus. In alternativen Varianten kann auch nur eine Druckkammer 18a,18b vorgesehen sein. Der Kolben 1 steht in Wirkverbindung mit einem nicht dargestellten anzustellenden Objekt, wobei einerseits durch den Kolben 1 Druck auf das anzustellende Objekt ausgeübt werden kann und andererseits eben eine Anstell- oder Rückstellbewegung des anzustellenden Objekts bewirkt werden kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Anstellvorrichtung mittels derer eine Walze in einem Walzständer 13 eines Walzgerüsts angestellt wird. Es handelt sich also bei dem anzustellenden Objekt um die, nicht dargestellte, Walze des Walzgerüsts.

[0024] Das Zylindergehäuse 2 ist an einem Trägerelement über entsprechende Befestigungsmittel, wie Schraubverbindungen oder Schweißverbindungen, befestigt, wobei das Trägerelement im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch den Walzständer 13, genauer durch einen Querträger des Walzständers 13, ausgebildet ist. Es versteht sich dabei von selbst, dass in anderen Anwendungsfällen, beispielsweise bei hydraulischen Pressen, das Trägerelement von einem dem Querträger des Walzständers 13 entsprechenden Teil ausgebildet ist. In Fig. 1 ist das Zylindergehäuse 2 dabei auf der Unterseite des Walzständers 13 angeordnet, die im Betriebszustand des Walzgerüsts der Walze zugewandt ist.

[0025] Die Anstellvorrichtung umfasst des Weiteren eine Wegmesseinrichtung 9 mittels derer die Position des Kolbens 1 relativ zum Zylindergehäuse 2 bzw. zum Walzständer 13 bestimmbar ist. Die Wegmesseinrichtung 9 ist dabei auf der dem Zylindergehäuse 2 gegenüberliegenden Seite des Walzständers 13, also hier auf der Oberseite, angeordnet. Um die Bewegung des Kolbens 1 messbar zu machen, ist die Wegmesseinrichtung 9 über eine Koppelstange 6 mit dem Kolben 1 direkt verbunden, so dass die Koppelstange 6 unmittelbar der Bewegung des Kolbens 1 folgt und die Position des Kolbens 1 an die Wegmesseinrichtung 9 weitergibt bzw. die Wegmesseinrichtung 9 die Bewegung der Koppelstange 6 misst.

[0026] Der Kolben 1 weist auf der dem Walzständer 13 bzw. auf der der Wegmesseinrichtung 9 zugewandten Seite, also der oberen Seite, einen Kolbenboden 4 auf, der unter anderem mit Druck beaufschlagt werden kann, um eine Anstellbewegung zu erreichen. Im Zentrum des Kolbenbodens 4 weist der Kolben 1 ein Führungselement 3 auf, welches sich parallel zur Längsachse 16 vom Kolbenboden 4 weg, in Richtung der Wegmesseinrichtung, also nach oben, erstreckt. Das Führungselement 3 und der Kolben 1 können dabei entweder einteilig ausgebildet sein, beispielsweise als Gussteil oder Drehteil, oder aber zwei- oder mehrteilig, sodass Führungselement 3 und Kolben 1 separat gefertigt werden, wobei das Führungselement 3 vor der Montage der Anstellvorrichtung am Kolben 1 befestigt wird, etwa verschweißt oder verschraubt wird. In der dargestellten Ausführungsvariante ist das Führungselement 3, ebenso wie der Kolben 1 und die Bohrung des Zylindergehäuses 2, zylindrisch ausgebildet und weist eine kreisförmige Querschnittsfläche bezogen auf die Längsachse 16 auf. Der Durchmesser des Führungselements 3 beträgt dabei etwa 35% des Durchmessers des Kolbens 1, wobei Werte zwischen 10% und 45%, insbesondere zwischen 20% und 40%, denkbar sind.

[0027] Das Führungselement 3 ist in einer Führungsöffnung 14 im Zylindergehäuse 2 geführt und ragt nach oben durch diese Führungsöffnung 14 aus dem Zylindergehäuse 2 hinaus. Dadurch, dass durch das Zusammenwirken von Führungselement 3 und Führungsöffnung 14 der Kolben 1 zusätzlich geführt und gegenüber radial wirkenden Kräften abgestützt ist, wird eine Verkippung des Kolbens 1 relativ zum Zylindergehäuse 2 verhindert. Zu einer Verkippung kann es beispielsweise bei ungleichmäßiger Belastung durch das anzustellende Objekt, hier die Walze, kommen, wobei Kolben 1 und Zylindergehäuse 2 bei einer Verkippung keine gemeinsame Längsachse 16 mehr ausbilden, sondern einen Winkel, zwischen 0,5° und 10°, miteinander einschließen. Um die Führung weiter zu verbessern, ist in der Führungsöffnung 14 eine Gleitbuchse 5 angeordnet, in welcher das Führungselement 3 gleitend geführt ist. Die Gleitbuchse 5 ist dabei vorteilhafter Weise aus Kunststoff

gefertigt, um Reibungseffekte zu verringern, und dient gleichzeitig als Abdichtung der ersten Druckkammer 18a, wobei auch die Anbringung von zusätzlichen Dichtmitteln, etwa Dichtringen, denkbar ist.

[0028] Das Führungselement 3 dient zusätzlich auch zur Befestigung der Koppelstange 6, welche an der dem Kolbenboden 4 abgewandten Seite, also an der oberen Seite, des Führungselements 3 befestigt ist. Dabei sind eine Reihe an unterschiedlichen Befestigungsmethoden denkbar, etwa Klemmverbindungen, kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindungen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Koppelstange 6 über eine spielfreie Gewindeverbindung mit dem Führungselement 3 verbunden, wobei die Koppelstange 6 einen als Gewindezapfen ausgebildeten Gewindeabschnitt aufweist und das Führungselement 3 eine korrespondierende Gewindebohrung, wobei auch andere Varianten denkbar sind, beispielsweise eine Variante, bei der der Gewindeabschnitt vom Führungselement 3 und die Gewindebohrung von der Koppelstange 6 ausgebildet ist, oder eine Variante, bei der die Befestigung über mehrere spielfreie Schrauben erfolgt. Dadurch, dass die Gewindeverbindung kein axiales Spiel aufweist, es also bei einer Bewegung des Kolbens 1 zu keiner Relativbewegung in axialer Richtung zwischen Koppelstange 6 und Kolben 1 kommt, ist durch die Wegmesseinrichtung 9 der Weg des Kolbens 1 ohne Messfehler detektierbar.

[0029] Um die auf der oberen Seite des Walzständers 13 angeordnete Wegmesseinrichtung 9 und den auf der gegenüberliegenden Seite des Walzständers 13 liegenden Kolben 1 bzw. Führungselement 3 miteinander über die Koppelstange 6 verbinden zu können, weist der Walzständer 13 eine Bohrung 15 auf, in der die Koppelstange 6 abschnittsweise geführt ist. An dem dem Zylindergehäuse 2 zugewandten, also dem unteren, Ende ist der Durchmesser der Bohrung 15 größer als am gegenüberliegenden, oberen, Ende, sodass der aus dem Zylindergehäuse 2 ragende Teil das Führungselement 3 in dem den größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitt der Bohrung 15 aufgenommen werden kann. Die axiale Erstreckung des Abschnitts ist dabei zumindest so groß, dass das Führungselement 3 in der oberen Endposition des Kolbens 1 vollständig in der Bohrung 15 aufgenommen ist. Im oberen Abschnitt weist die Bohrung 15 einen kleineren Durchmesser auf, sodass die Koppelstange 6 durchtreten kann. Mit anderen Worten ist die Bohrung 15 also als abgesetzte Bohrung ausgeführt.

[0030] Die Wegmesseinrichtung 9 ist über eine Konsole 8 am Walzständer 13 angebunden, wobei die Konsole 8 den aus der Bohrung 15 hinausragenden Abschnitt der Koppelstange 6 aufnimmt und somit koaxial zur Bohrung 15 und damit auch zu Kolben 1, Führungselement 3 und Zylindergehäuse 2 angeordnet ist. Die Konsole 8 bildet auch eine Aufnahme für die Wegmesseinrichtung 9 aus, wobei die Wegmesseinrichtung 9 ebenfalls konzentrisch zur Längsachse 16 angeordnet ist und in Wirkkontakt mit der Koppelstange 6 steht bzw. direkt mit der Koppelstange 6 verbunden ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 dargestellt, welches nicht geschnitten ist, sodass im Inneren des Gehäuses angeordnete Messelemente, die relativ zueinander verschiebbar sind, nicht zu sehen sind. Das Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 ist dabei an der Konsole 8 befestigt, vorzugsweise verschraubt. Die Koppelstange 6 ragt dabei in das Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 hinein und ist mit einem der Messelemente verbunden. Die Positionsbestimmung des Kolbens 1 erfolgt dabei über die Detektion der Relativbewegung der beiden Messelemente. Es ist dabei genauso denkbar, dass die Koppelstange 6 nicht in das Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 ragt, jedoch das an der Koppelstange 6 angebundene Messelement mit dem im Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 angeordneten Messelement zusammenwirkt.

[0031] Die Wegmesseinrichtung 9 kann dabei ausgebildet sein, um eine Positionsbestimmung des Kolbens 1 bzw. der Koppelstange 6 mittels eines magnetostriktiven Messverfahrens durchzuführen, welches nach einem an sich bekannten physikalischen Prinzip arbeitet. Dabei ist in der Regel ein Permanentmagnet der Wegmesseinrichtung 9 mit der Koppelstange verbunden, während zumindest eine fixe Basis der Wegmesseinrichtung 9 im Gehäuse der Wegmesseinrichtung 9 angeordnet ist. Das magnetostriktive Messverfahren eignet sich insbesondere aufgrund seiner Unempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen, wie Temperatur oder Erschütterungen, sowie der hohen Genauigkeit der Messwerte. In alternativen Ausführungsvarianten der Erfindung können jedoch auch andere Messverfahren, etwa magnetoresistive, optische oder elektronische, zum Einsatz kommen, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0032] Die von der Wegmesseinrichtung 9 detektierte Position des Kolbens 1 wird über eine Verbindungsleitung 11 an eine, nicht dargestellte, Steuereinheit der Anstellvorrichtung bzw. des Walzgerüsts weitergeleitet. In dieser Steuereinheit wird die Anstellbewegung des Kolbens 1 entsprechend geregelt, insbesondere um den Walzspalt exakt einzustellen.

[0033] Um die Koppelstange 6 in radialer Richtung zu fixieren und zu führen, ist am oberen Ende der Bohrung 15 eine Gleitführung 7, die vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff gefertigt ist, angebracht. Die Gleitführung 7 weist dabei im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen sich in radialer Richtung erstreckenden Kragen auf, um sich am Walzständer 13 abzustützen.

[0034] Zum Schutz der empfindlichen Elektronik der Wegmesseinrichtung 9 ist eine Abdeckhaube 12 an der Konsole 8 befestigt, die die Wegmesseinrichtung 9 gegenüber der Umgebung schützt und ein Eindringen von Fremdkörpern, wie Schmutzpartikeln oder Flüssigkeiten, verhindern. Konsole 8 und Abdeckhaube 12 bilden dabei einen Hohlraum aus, in welchem die Wegmesseinrichtung 9 und das obere Ende der Koppelstange 6 angeordnet sind. Für einen darüber hinaus gehenden Schutz ist der gebildete Hohlraum, der gegenüber der Umgebung abgedichtet ist, über einen Anschluss 10 mit einer

Druckluftleitung verbindbar, um durch Zufuhr von Druckluft einen Überdruck im Hohlraum auszubilden, sodass selbst bei geringen Undichtigkeiten keine Fremdkörper in den Hohlraum eindringen können. Der Überdruck gegenüber dem atmosphärischen Druck beträgt dabei in der Regel zwischen 0,5 bar und 1 bar. Um die Verbindungsleitung 11 aus dem Hohlraum führen zu können, ist in der Konsole 8 eine Kabeldurchführung 17 vorgesehen, die beispielsweise über eine PG-Verschraubung abgedichtet ist. Es versteht sich dabei von selbst, dass der Anschluss 10 und die Kabeldurchführung 17 sowohl an der Konsole 8 als auch an der Abdeckhaube 12 angebracht sein können.

Bezugszeichenliste:

[0035]

1	Kolben
2	Zylindergehäuse
3	Führungselement
4	Kolbenboden
5	Gleitbuchse
6	Koppelstange
7	Gleitführung
8	Konsole
9	Wegmesseinrichtung
10	Anschluss
11	Verbindungsleitung
12	Abdeckhaube
13	Walzständer
14	Führungsöffnung
15	Bohrung
16	Längsachse
17	Kabeldurchführung
18a	erste Druckkammer
18b	zweite Druckkammer

Patentansprüche

1. Anstellvorrichtung zum Anstellen einer Walze in einem Walzständer (13) eines Walzgerüsts,
die Anstellvorrichtung umfassend ein an einem Walzständer (13) befestigbares Zylindergehäuse (2) und einen darin translatorisch verschiebbar geführten Kolben (1),
wobei über eine mit einer Koppelstange (6) verbundene Wegmesseinrichtung (9) die Position des Kolbens (1) bestimmbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Koppelstange (6) direkt am Kolben (1) befestigt ist.

2. Anstellvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (1) ein Führungselement (3) aufweist, welches sich vom Kolbenboden (4) in Richtung der Wegmesseinrichtung (9) erstreckt und dass die Koppelstange (6) am Führungselement (3) befestigt ist.

3. Anstellvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (3) in einer Führungsöffnung (14) des Zylindergehäuses (2) geführt ist.

4. Anstellvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Führungsöffnung (14) und Führungselement (3) eine Gleitbuchse (5) angeordnet ist, durch welche Gleitbuchse (5) das Führungselement (3) geführt ist.

5. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelstange (6) mit dem Führungselement (3) über eine spielfreie Gewindeverbindung verbunden ist.

6. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wegmesseinrichtung (9) im Betriebszustand mittels einer Konsole (8) auf der dem Zylindergehäuse (2) gegenüberliegenden Seite des Walzständers (13) befestigbar ist.

7. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wegmesseinrichtung (9) durch eine Abdeckhaube (12) gegenüber der Umgebung geschützt ist.

8. Anstellvorrichtung nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konsole (8) oder die Abdeckhaube (12) über einen Anschluss (10) mit einer Druckluftleitung verbindbar ist, um in einem durch Konsole (8) und Abdeckhaube (12) ausgebildeten Hohlraum einen gegenüber der Umgebung erhöhten Druck einstellen zu können.

9. Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wegmesseinrichtung (9) zur Positionsbestimmung über ein magnetostriktives Messverfahren ausgebildet ist.

10. System mit einem Walzständer (13) eines Walzgerüsts und einer Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Zylindergehäuse (2) am Walzständer (13) befestigt ist,
wobei die Wegmesseinrichtung (9) auf der dem Zylindergehäuse (2) gegenüberliegenden Seite des Walzständers (13) angeordnet ist,
und wobei die den Kolben (1) und die Wegmesseinrichtung (9) verbindende Koppelstange (6) zumindest abschnittsweise durch eine Boh-

rung (15) im Walzständer (13) geführt ist.

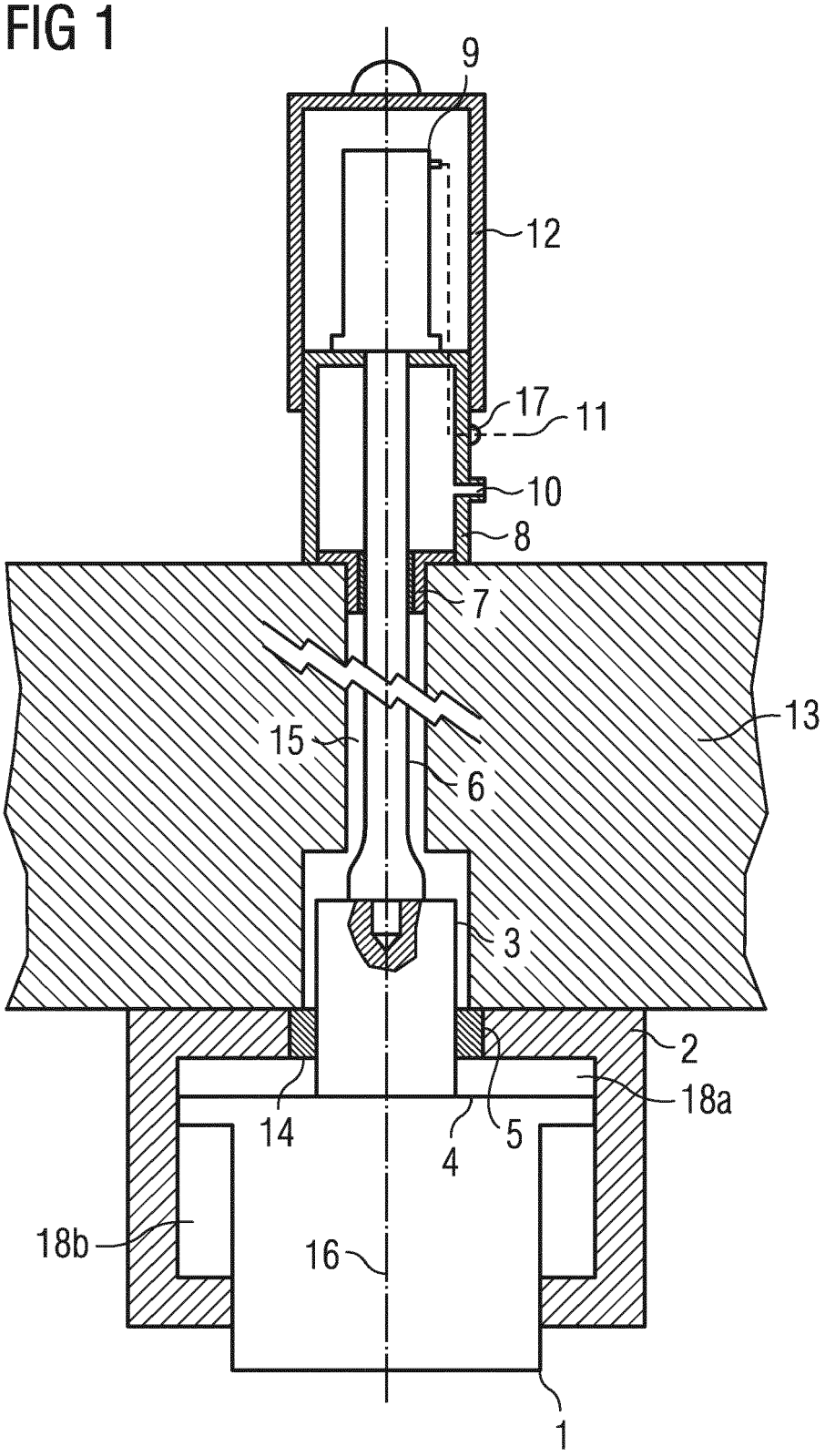
11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wegmesseinrichtung (9) über die Konsole (8) am Walzständer (13) befestigt ist.

12. System nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem der Wegmesseinrichtung (9) zugewandten Ende der Bohrung (15) eine Gleitführung (7) für die Koppelstange (6) angeordnet ist.

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (15) als abgesetzte Bohrung ausgebildet ist, welche an dem dem Zylindergehäuse (2) zugewandten Ende abschnittsweise einen größeren Durchmesser aufweist als am entgegengesetzten Ende, um das Führungselement (3) aufnehmen zu können.

14. Verwendung einer Anstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem Walzständer (13) eines Walzgerüsts, wobei die Positionierung der Walze in Bezug zum Walzständer (13), insbesondere während einer Zustellbewegung oder einer Rückstellbewegung der Walze, über von der Wegmesseinrichtung (9) laufend gemessene Positionsdaten geregelt wird.

FIG 1



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 8048

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	EP 0 163 247 A2 (MANNESMANN AG [DE]) 4. Dezember 1985 (1985-12-04) * Seite 2, Absatz 1 - Absatz 2; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-7, 10-14 8,9	INV. B21B31/32 B21B38/00
Y	DE 195 33 584 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 6. März 1997 (1997-03-06) * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 42; Ansprüche 1-2; Abbildungen 1-2 *	8	
Y	DE 10 2008 004540 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 16. Juli 2009 (2009-07-16) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	9	
X	US 5 029 400 A (LECLERCQ YVES [FR] ET AL) 9. Juli 1991 (1991-07-09) * Spalte 1, Zeile 67 - Seite 2, Zeile 7; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-3 *	1-14	
X	JP 2005 169482 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 30. Juni 2005 (2005-06-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1	
X	GB 1 275 424 A (TEXTRON INC [US]) 24. Mai 1972 (1972-05-24) * Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B21B
F15B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	27. November 2015	Forciniti, Marco

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 15 18 8048

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

27-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0163247 A2	04-12-1985	DE 3420501 A1	05-12-1985
		EP 0163247 A2	04-12-1985
DE 19533584 A1	06-03-1997	DE 19533584 A1	06-03-1997
		EP 0761332 A1	12-03-1997
		US 5666203 A	09-09-1997
DE 102008004540 A1	16-07-2009	KEINE	
US 5029400 A	09-07-1991	FR 2645051 A1	05-10-1990
		US 5029400 A	09-07-1991
JP 2005169482 A	30-06-2005	KEINE	
GB 1275424 A	24-05-1972	BE 733708 A	03-11-1969
		DE 1927331 A1	04-12-1969
		FR 2009602 A1	06-02-1970
		GB 1275424 A	24-05-1972
		US RE28248 E	19-11-1974
		US 3566638 A	02-03-1971

EPO FORM P0461

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