

(19)



(11)

EP 3 620 664 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2020 Patentblatt 2020/11

(51) Int Cl.:
F15B 15/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19193438.9**

(22) Anmeldetag: **23.08.2019**

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **04.09.2018 DE 102018121549**

(71) Anmelder: **Liebherr-Components Kirchdorf
GmbH
88457 Kirchdorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **ZENNER, Christian
89257 Illertissen (DE)**
• **KRIES, Jennifer
87700 Memmingen (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR REPARATUR EINER KOLBEN- ZYLINDER-EINHEIT INNERHALB EINER ARBEITSMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reparatur einer Kolben-Zylinder-Einheit innerhalb einer Arbeitsmaschine bzw. innerhalb eines Anbaugerätes, wobei eine Verbindung der Kolbenstange mit der Maschinen- oder Gerätestruktur gelöst wird und die Kolbenstange,

der Kolben und wenigstens ein Lagerkopf als Baugruppe gemeinsam aus dem Zylindergehäuse entnommen und durch eine vormontierte Ersatzbaugruppe aus Kolbenstange, Kolben und wenigstens einem Lagerkopf ersetzt wird.

EP 3 620 664 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Reparaturverfahren für eine, innerhalb einer Arbeitsmaschine verbaute Kolben-Zylinder-Einheit.

[0002] Kolben-Zylinder-Einheiten für eine Arbeitsmaschine müssen während des Arbeitseinsatzes extremen Bedingungen standhalten. Beispielfhaft sei ein Greiferzylinder einer Arbeitsmaschine für den Materialumschlag genannt. Aus den obigen Gründen müssen solche Arbeitszylinder robust und speziell für den Einsatzfall konzipiert werden, um eine besonders lange Lebensdauer der Komponente garantieren zu können. Im Laufe der Einsatzzeiten kommt es jedoch zu Verschleisserscheinungen, insbesondere die verbauten Dichtungen des Kolbens oder der Stangenlagerung unterliegen natürlichem Verschleiss. Auch können materielle Beschädigungen an der Kolbenstange nicht ausgeschlossen werden.

[0003] Bei einem Defekt des Arbeitszylinders bzw. einer auftretenden Undichtigkeit wegen einer beschädigten Kolbenstange wird der gesamte Arbeitszylinder aus der Arbeitsmaschine bzw. dem Arbeitswerkzeug ausgebaut und an eine Fachwerkstatt geschickt. Dort wird der Zylinder mehr oder weniger komplett zerlegt, um die defekten Komponenten auszutauschen. Der instandgesetzte Zylinder wird an den Maschinenbetreiber zurückgesendet. Der Aufwand für das vollständige Zerlegen des Zylinders und den Austausch defekter Komponenten beträgt bspw. bei Zylindern für Erdbewegungsmaschinen etwa zwei bis vier Stunden. Hinzu kommt natürlich der Aufwand für den Ausbau des Zylinders aus der Arbeitsmaschine sowie der Transport zum und von der Fachwerkstatt. Zudem sind für das Zerlegen des Zylinders diverse Spezialwerkzeuge von Nöten, die meistens nur Fachwerkstätten zur Verfügung stehen oder zumindest nicht an Ort und Stelle der Arbeitsmaschine bereitstehen.

[0004] Die vorliegende Anmeldung setzt sich zum Ziel, ein solches Reparaturverfahren nicht nur weniger zeitaufwändig sondern ebenfalls ökonomischer für Hersteller und Maschinenbetreiber zu gestalten.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Kolben-Zylinder-Einheit direkt in der Arbeitsmaschine zu reparieren. Die Arbeitsmaschine kann vorzugsweise eine Baumaschine, insbesondere ein Hebezeug oder eine Erdbewegungsmaschine sein. Vorteilhaft ist das Verfahren aber auch für Arbeitsmaschinen des Materialumschlags. Ferner ist es für die Verfahrensausführung unbedeutend, ob es sich bei der Kolben-Zylinder-Einheit um einen pneumatischen oder hydraulischen Arbeitszylinder handelt.

[0007] Der erfindungswesentliche Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass die Kolben-Zylinder-Ein-

heit grossteils in der Arbeitsmaschine bzw. dem Abbaugerät montiert verbleibt und stattdessen nur eine Baugruppe bestehend aus Kolbenstange, Kolben sowie wie wenigstens einem Lagerkopf als gesamte Einheit aus dem Zylindergehäuse und der Arbeitsmaschine bzw. dem Anbaugerät gelöst wird. Die entnommene Baugruppe wird anschliessend durch eine passende Ersatzbaugruppe ersetzt. Für diesen Verfahrensschritt ist es lediglich notwendig, die Kolbenstange von der Maschinen- bzw. Gerätestruktur zu lösen. Beispielsweise wird das Auge der Kolbenstange von der Maschinenstruktur bzw. einem Bauteil des Anbaugerätes gelöst. Bei der Reparatur eines Abstützzylinders wird beispielsweise eine Abstützplatte von der Kolbenstange demontiert.

[0008] Nach dem Trennen der Verbindung zwischen Lagerkopf und Zylindergehäuse kann die Baugruppe dann vollständig aus dem Zylindergehäuse entnommen und durch eine Ersatzbaugruppe ersetzt werden. Beim Einbau der Ersatzbaugruppe gilt ebenfalls, dass lediglich die Verbindung zwischen Lagerkopf und Zylindergehäuse hergestellt und die Kolbenstange/Auge mit der Maschinen- bzw. Gerätestruktur verbunden werden muss.

[0009] Kurz zusammengefasst entfällt bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise der Komplettausbau der Kolben-Zylinder-Einheit aus der Arbeitsmaschine bzw. dem Anbaugerät. Zudem ist kein zeitraubender Versand notwendig, sondern die Ersatzbaugruppe kann bereits vorab angeliefert werden. Der Tausch der Baugruppe ist darüber hinaus in wenigen Arbeitsschritten vollzogen und der enorme Aufwand für das vollständige Zerlegen der Kolben-Zylinder-Einheit kann drastisch reduziert werden.

[0010] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine Reparatur nicht zwingend durch den Hersteller bzw. eine Spezialwerkstatt erfolgen muss. Der vergleichsweise unkomplizierte Baugruppenaustausch kann theoretisch auch durch den Maschinenbetreiber selbst am Einsatzort der Maschine erfolgen. Idealerweise wird für die Reparatur kein Spezialwerkzeug mehr benötigt. Durch die Vereinfachung des Verfahrens wird zugleich die Gefahr einer Beschädigung von Zylinderkomponenten bei der unsachgemäßen Ausführung der Reparatur reduziert.

[0011] Das Verfahren ist grundsätzlich für beliebige Arbeitsmaschinen einsetzbar. Auch eignet sich das Reparaturverfahren für die Zylindereinheiten eines Anbaugerätes für eine Arbeitsmaschine. Der Einfachheit halber wird nachfolgend vorwiegend auf eine Arbeitsmaschine Bezug genommen, die nachfolgenden Ausführungen gelten jedoch gleichermaßen für eine Kolben-Zylinder-Einheit eines Anbaugerätes.

[0012] Wie bereits vorstehend angedeutet kann der Zylinder bzw. das Zylindergehäuse während der Reparatur an der Maschinen- bzw. Gerätestruktur montiert bleiben. Dem steht jedoch nicht entgegen, dass das Zylindergehäuse von der Maschinen- bzw. Gerätestruktur auch alternativ gelöst werden kann bzw. die Kolben-Zylinder-Einheit der Einfachheit halber vollständig aus der Maschine bzw. dem Gerät entnommen wird.

[0013] Die Ersatzbaugruppe besteht gemäß vorteilhafter Ausgestaltung aus einer Kolbenstange mit darauf aufgeschobenem Lagerkopf und vormontierten Kolben. Der Lagerkopf befindet sich demzufolge zwischen dem Auge der Kolbenstange und dem montierten Kolben.

[0014] Für die Demontage der Baugruppe ist lediglich eine entsprechende Befestigung des Lagerkopfes an der Zylinderöffnung zu lösen. In der Regel handelt es sich hier um eine passende Verschraubung des Lagerkopfes mit dem Zylindergehäuse. Gleiches gilt selbstredend auch für die Montage der Ersatzbaugruppe. Auch hier muss lediglich die entsprechende Befestigung, d.h. die Verschraubung des Lagerkopfes mit dem Zylindergehäuse wiederhergestellt werden.

[0015] Auch ist es gemäß weiter vorteilhafter Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der Kolben und/oder der Lagerkopf bereits mit einem passenden Dichtsatz bestückt sind. Alternativ ist es ebenso denkbar, den Dichtsatz des Kolbens separat mit der Ersatzbaugruppe anzuliefern, wobei die entsprechenden Dichtungen dann vor dem Einsetzen der Baugruppe in den Zylinder zunächst aufgebracht werden müssen. Sinnvollerweise sollten die Dichtungen des Lagerkopfes bereits vorab montiert sein, d.h. die Ersatzbaugruppe für zumindest mit einem bereits montierten Dichtsatz des Lagerkopfes ausgeliefert.

[0016] Das Verfahren kann insbesondere bei Baumaschinen oder Arbeitsmaschinen für den Materialumschlag bzw. für deren Anbaugeräte eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Reparaturverfahren für einen Greiferzylinder eines als Greifer ausgeführten Anbaugerätes.

[0017] Neben dem erfindungsgemäßen Verfahren betrifft die vorliegende Erfindung ebenfalls einen Einbausatz für die Reparatur einer Kolben-Zylinder-Einheit umfassend eine vormontierte Ersatzbaugruppe für die Verwendung während des erfindungsgemäßen Reparaturverfahrens. Eine solche vormontierte Ersatzbaugruppe besteht aus einer Kolbenstange mit wenigstens einem darauf aufgeschobenem Lagerkopf und einem montierten Kolben. Ebenso ist es vorstellbar, dass Lagerkopf und/oder Kolben bereits mit einem entsprechenden Dichtsatz bestückt sind.

[0018] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen nachfolgend anhand eines in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einbausatzes für eine Kolben-Zylinder-Einheit innerhalb einer Arbeitsmaschine und

Figur 2: eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einbausatzes.

[0019] Figur 1 zeigt neben dem Zylindergehäuse 10 den erfindungsgemäßen Einbausatz in einer Explosions-

darstellung. Der Einbausatz umfasst die entsprechende Baugruppe bestehend aus einer Kolbenstange 11, dem darauf aufgeschobenen Lagerkopf 13 sowie dem vormontierten Kolben 12. Die Kolbenstange 11 umfasst endseitig das entsprechende Auge zur Montage an der Maschinenstruktur einer Arbeitsmaschine. Hierfür wird in das Auge eine entsprechende Stahlbuchse 1 eingesetzt, die Radialbohrung dient zur Aufnahme eines Schmiernippels, insbesondere Kegelschmiernippels 20, der für die ausreichende Schmierung des Auges dient. Der Schmiernippel kann ebenfalls im Einbausatz enthalten sein.

[0020] Die Kolbenstange 11 umfasst endseitig ein Gewinde, auf dieser der passende Kolben 12 aufsetzbar ist. Der Kolben 12 wird endseitig mit einer Mutter 4 und dem Sicherungsring 25 auf der Kolbenstange 11 fixiert. Der Kolben 12 trägt Dichtungsringe, die bereits montiert mit dem Einbausatz geliefert werden. Der Lagerkopf 13 lässt sich mittels der Sechskantschrauben 21 mit dem Öffnungsrand des Zylindergehäuses 10 verschrauben. Auch der Lagerkopf ist werkseitig bereits mit dem entsprechenden Dichtungspaket versehen. Genauso gut können auch die Schksantschrauben 21 im Einbausatz enthalten sein. Anstelle der zuvorgenannten Verschraubung des Lagerkopfes 13 mit Sechskantschrauben kann der Lagerkopf 13 auch mit einem Aussengewinde versehen sein. Ein solcher, hier nicht dargestellter Lagerkopf kann über ein passendes Gegengewinde im Bereich der Zylinderöffnung in den Zylinder 10 eingeschraubt werden.

[0021] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die gesamte Baugruppe A als Ersatzteil vertrieben und kann vor Ort einfach als Gesamteinheit in einen zu reparierenden Zylinder 10 eingesetzt werden. Hierzu wird die defekte Baugruppe aus dem Zylinder 10 ausgebaut, indem die Verbolzung des Auges mit der Maschinenstruktur gelöst und die Sechskantschrauben 21 des Lagerkopfes herausgeschraubt werden. Die gesamte Baugruppe kann dann aus dem Zylinder 10 herausgezogen werden. Der Einbau der Ersatzbaugruppe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, d.h. die Baugruppe wird mit dem vormontierten Kolben 12 voran in den Zylinder 10 eingeschoben und der Lagerkopf 13 an die entsprechende Position der Zylinderöffnung gebracht, bis die Schrauben 21 eingeschraubt werden können. Zuletzt wird das Auge der Kolbenstange 11 mit der Maschinenstruktur verbunden. Der gesamte Reparaturvorgang lässt sich erfahrungsgemäß in etwa 15min ausführen.

[0022] Eine etwas alternative Ausführung des Einbausatzes ist in der Figur 2 dargestellt, wobei auch für diesen Einbausatz gilt, dass die gesamte Baugruppe A' vormontiert geliefert und im Ganzen in den Zylinder 10 eingebaut wird.

[0023] Durch das Anbieten der komplett vormontierten Kolbenstangenbaugruppe mit aufgeschobenem Lagerkopf und montiertem Kolben als Baugruppe ergeben sich mehrere Vorteile:

1. Faktor Zeit:

Mithilfe des Einbausatzes lassen sich Demontage- und Montagezeit deutlich reduzieren (auf ca. 15min). Es muss lediglich der Lagerkopf an der zu reparierenden Kolben-Zylinder-Einheit gelöst werden, anschließend kann das komplette Paket aus dem Zylinderrohr herausgenommen und das neue Paket wieder eingesetzt werden. Hierzu werden keine speziellen Werkzeuge mehr benötigt, wodurch die Zylinderreparatur auch vor Ort auf der Baustelle erfolgen kann.

2. Faktor Kosten:

Mithilfe des Einbausatzes steht im Schadensfall ein Ersatz ähnlich schnell wie bei Vorhandensein eines neuen Hydraulik-Zylinders zur Verfügung. Ein solcher Bausatz ist jedoch eine wesentlich wirtschaftlichere Lösung als ein komplett neuer Hydraulik-Zylinder.

3. Faktor Qualität:

Durch die vormontierte Kolbenstangenbaugruppe sind keine speziellen Werkzeuge, die in den einzelnen Reparaturbetrieben oftmals fehlen, mehr erforderlich. Da die Montage der Baugruppe im Herstellerwerk erfolgt, kann somit die Gefahr von Fehlern oder Beschädigungen bei der Demontage bzw. Montage minimiert werden und es wird darüber hinaus sichergestellt, dass ausschließlich Originalersatzteile verwendet werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere dort sinnvoll einsetzbar, wo kleinere Hydraulik-Zylinder im Bereich von Arbeitsmaschinen eingesetzt werden, so z.B. bei Anbauwerkzeugen oder kleineren Erdbewegungswerkzeugen in Baggern, Radladern oder Planierraupen. Es spricht jedoch nichts dagegen, die erfindungsgemäße Idee auch für größere Hydraulik-Zylinder punktuell einzusetzen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ersatzbaugruppe eine Kolbenstange mit darauf aufgeschobenen Lagerkopf und montiertem Kolben ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Demontage der Baugruppe nur eine Befestigung des Lagerkopfes an der Zylinderöffnung gelöst wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verschraubung des Lagerkopfes mit dem Zylindergehäuse gelöst wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kolben und/oder Lagerkopf der Ersatzbaugruppe mit dem passenden Dichtsatz versehen sind.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Arbeitsmaschine um eine Baumaschine, Kran oder eine Arbeitsmaschine zum Materialumschlag handelt bzw. das Anbaugerät ein Greifer und die zu reparierende Kolben-Zylindereinheit ein Greiferzylinder des Greifers ist.

8. Einbausatz umfassend eine vormontierte Ersatzbaugruppe bestehend aus einer Kolbenstange mit auf die Kolbenstange aufgeschobenen Lagerkopf und vormontiertem Kolben zur Reparatur einer Arbeitsmaschine bzw. Anbaugerätes gemäß dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reparatur einer Kolben-Zylinder-Einheit innerhalb einer Arbeitsmaschine bzw. innerhalb eines Anbaugerätes, wobei eine Verbindung der Kolbenstange mit der Maschinen- oder Gerätestruktur gelöst wird und die Kolbenstange, der Kolben und wenigstens ein Lagerkopf als Baugruppe gemeinsam aus dem Zylindergehäuse entnommen und durch eine vormontierte Ersatzbaugruppe aus Kolbenstange, Kolben und wenigstens einem Lagerkopf ersetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder während der Verfahrensausführung an der Maschinen- bzw. Gerätestruktur montiert bleibt.

Fig. 1

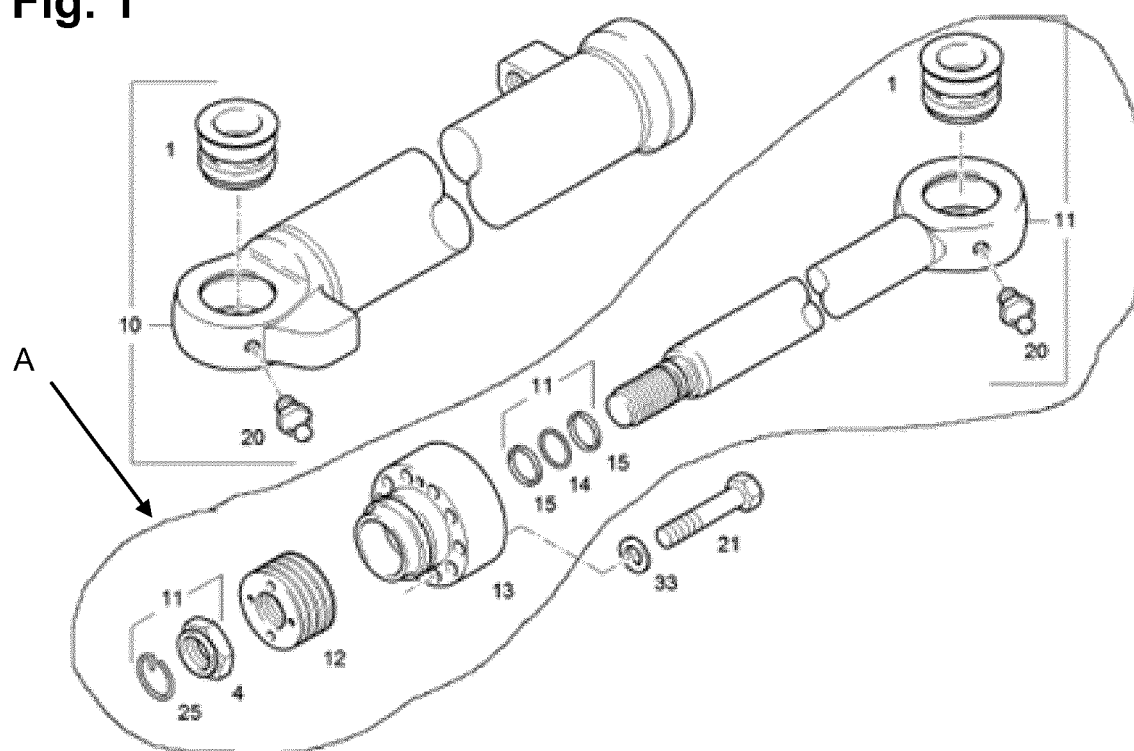
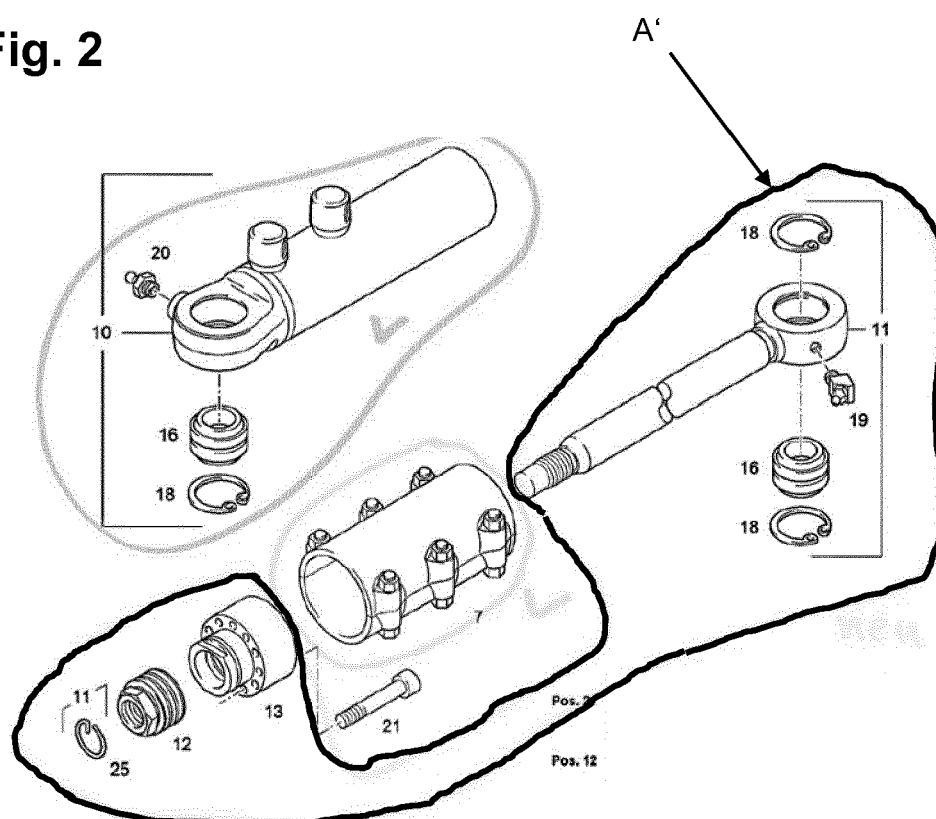


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 19 3438

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 203 321 934 U (JIANGYIN ETERNAL HEAVY INDUSTRY CO LTD) 4. Dezember 2013 (2013-12-04) * das ganze Dokument *	1-8	INV. F15B15/14
X	EP 1 312 810 A1 (HYCO PACOMA GMBH [DE]) 21. Mai 2003 (2003-05-21) * Absatz [0022] *	1-8	
A	EP 0 530 530 A1 (SCHAEFF KARL GMBH & CO [DE]) 10. März 1993 (1993-03-10) * Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 24; Abbildungen 2a,2b,2c *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2020	Prüfer Clarke, Alister
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 19 3438

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

20-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 203321934 U	04-12-2013	KEINE	
15	EP 1312810 A1	21-05-2003	AT 264460 T DE 10156504 C1 EP 1312810 A1 ES 2215963 T3 US 2003094097 A1	15-04-2004 10-04-2003 21-05-2003 16-10-2004 22-05-2003
20	EP 0530530 A1	10-03-1993	AT 113345 T DE 4128959 A1 EP 0530530 A1 ES 2064142 T3 JP H05202529 A US 5308220 A	15-11-1994 04-03-1993 10-03-1993 16-01-1995 10-08-1993 03-05-1994
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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