

(19)



(11)

EP 4 026 689 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B30B 15/16 ^(2006.01) **F15B 1/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21217269.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B30B 15/163; B30B 15/16; F15B 7/006;
F15B 11/022; F15B 11/036; F15B 1/08;
F15B 15/1466; F15B 15/18; F15B 15/202;
F15B 21/0423; F15B 2201/205; F15B 2201/31;
F15B 2211/20515; F15B 2211/20538;
F15B 2211/20561;

(22) Anmeldetag: **23.12.2021**

(Forts.)

(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

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

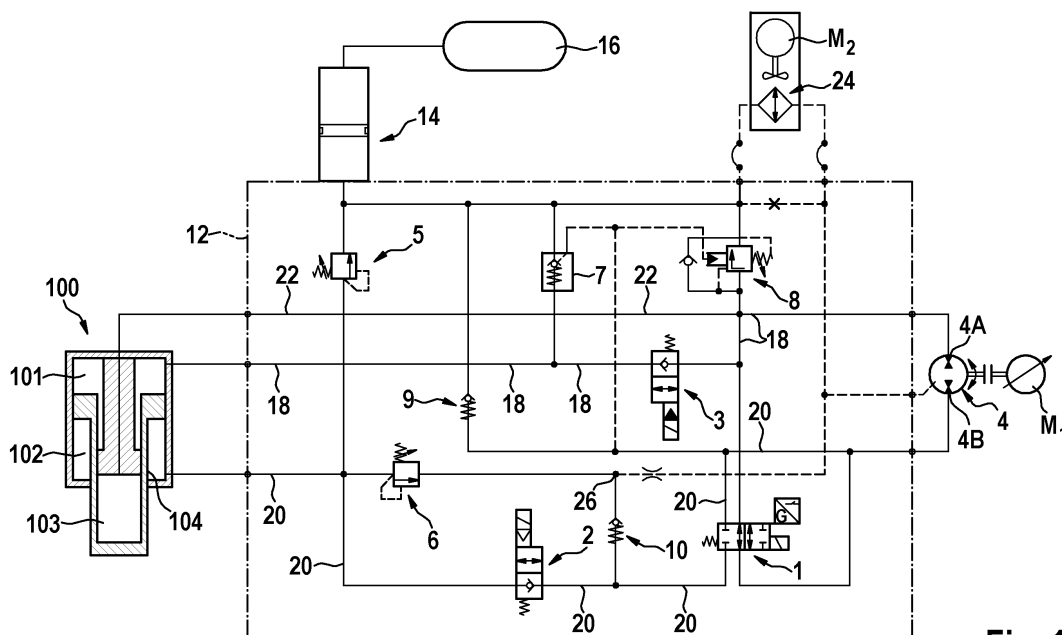
(72) Erfinder: **Sandberger, Leopold**
4084 Stagatha (AT)

(30) Priorität: **08.01.2021 DE 102021200096**

(54) HYDRAULISCHE ANTRIEBSEINHEIT FÜR EINE PRESSE

(57) Offenbart ist eine hydraulische Antriebseinheit für eine Presse mit einer Presszylinderanordnung (100), die eine oder mehrere Presskammern (101) und eine Rückzugkammer (102) aufweist. Es kann auch eine Eilgangkammer vorgesehen sein. Weiterhin hat die Antriebseinheit eine drehzahlvariable Pumpeneinheit (4, M1). Ein presseseitiger Pumpenanschluss ist über eine

Pressleitung (18) mit dem Pressraum (101) verbindbar oder verbunden, während ein rückzugseitiger Pumpenanschluss über eine Rückzugleitung (20) mit der Rückzugkammer (102) verbindbar oder verbunden ist. An einem Steuerblock (12) sind ein vorgespannter Niederdruckspeicher (14) und die Pumpeneinheit befestigt.

**Fig. 1****EP 4 026 689 A1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)

F15B 2211/20569; F15B 2211/27;
F15B 2211/41572; F15B 2211/50518;
F15B 2211/5157; F15B 2211/5158;
F15B 2211/5159; F15B 2211/611;
F15B 2211/613; F15B 2211/615; F15B 2211/62;
F15B 2211/625; F15B 2211/6651;
F15B 2211/7055; F15B 2211/7128;
F15B 2211/775; F15B 2211/785

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Antriebseinheit mit einer Presszylinderanordnung für Pressen mit einer Antriebseinheit wie z.B. Montagepressen oder für Pressen mit mehreren Antriebseinheiten mit Parallelregelung wie z.B. Abkantpressen - gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Druckschrift "Valve-controlled hydraulic Drives for Press Brakes" RE08100, Edition 2020-07 der Anmelderin zeigt Standard-Beschaltungen für Presszylinderanordnungen für Abkantpressen. Auf Seite 4 ist eine Beschaltung offenbart, bei der die Bewegung der Presszylinderanordnung über Proportionalventile gesteuert wird, die aus einem gemeinsamen Tank über eine Pumpe versorgt werden.

[0003] Nachteilig an derartigen Antriebseinheiten für Pressen sind die verschiedenen Bauteile und Module, die bei der Montage einer Presse einzeln montiert werden müssen.

[0004] Ziel der Erfindung ist eine Antriebseinheit (Achse) für eine Presse, insbesondere für eine Abkantpresse, in einem geschlossenen System, in dem Presszylinderanordnung, Steueranordnung bzw. Steuerblock und eine Pumpe eine Einheit bilden, die komplett ohne zusätzlichen Aufwand funktionsfähig auf der Presse montiert werden kann. Es sollen nur elektrische Schnittstellen und eventuell eine Druckluftversorgung erforderlich sein.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Antriebseinheit für eine Presse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0007] Die beanspruchte hydraulische Antriebseinheit für eine Presse - insbesondere für eine Abkantpresse - kann auch als Achse bezeichnet werden und hat eine Presszylinderanordnung, die einen Pressraum und eine Rückzugkammer aufweist. Der Pressraum kann aus mehreren Kammern gebildet sein. Weiterhin hat der Antriebseinheit eine Pumpe, die über einen Elektromotor drehzahlvariabel antreibbar ist. Daher kann die Pumpe vorrichtungstechnisch einfach eine Konstantpumpe sein. Die Pumpe und der Elektromotor bilden eine Pumpeneinheit. Ein presseseitiger Pumpenanschluss der Pumpe ist über eine Pressleitung mit dem Pressraum verbindbar oder verbunden, während ein rückzugseitiger Pumpenanschluss über eine Rückzugleitung mit der Rückzugkammer verbindbar oder verbunden ist. An einem Steuerblock sind ein vorgespannter Niederdruckspeicher und die Pumpeneinheit befestigt. Die erfindungsgemäße Antriebseinheit bzw. die erfindungsgemäße Achse kann autark an der betroffenen Presse verbaut und angesteuert werden. Es können mehrere erfindungsgemäße Antriebseinheiten bzw. Achsen parallel zueinander an der Presse - z.B. an einer Abkantpresse - angeordnet und betrieben werden. Es ergibt sich ein geringer Verrohrungsaufwand. Es sind Standard-Pres-

senzylinder verwendbar.

[0008] Die Bewegungsrichtung und Kolbengeschwindigkeit und der Pressdruck der Presszylinderanordnung werden ausschließlich über den Elektromotor der Pumpeneinheit gesteuert.

[0009] Die Vorspannung des Niederdruckspeichers kann kostengünstig über einen Druckluftbehälter erreicht werden.

[0010] Bei einer besonders kompakten Weiterbildung ist auch die Presszylinderanordnung an dem Steuerblock befestigt.

[0011] Vorzugsweise ist die Pressleitung über ein Entlastungsventil mit dem Niederdruckspeicher verbindbar. Das Entlastungsventil ist über einen von der Rückzugleitung oder vom rückzugseitigen Pumpenanschluss abgegriffenen Druck und über einen von der Pressleitung oder vom presseseitigen Pumpenanschluss abgegriffenen Pressdruck in Öffnungsrichtung beaufschlagt. Das Entlastungsventil kann so als Lsthalteventil zur Überdruckabsicherung wirken.

[0012] Vorzugsweise ist der Niederdruckspeicher über ein als - vorzugsweise durch eine Feder vorgespanntes - Rückschlagventil ausgebildetes Nachsaugventil mit der Pressleitung verbindbar, dessen Öffnungsrichtung von dem Niederdruckspeicher zur Pressleitung gerichtet ist. Das Nachsaugventil ist über den von der Rückzugleitung oder vom rückzugseitigen Pumpenanschluss abgegriffenen Druck aufsteuerbar. Das Entlastungsventil kann so als Voröffnung für das entsperrbare Rückschlagventil bzw. Füllventil zur kontrollierten und stoßfreien Dekompression des Pressraumes wirken.

[0013] Vorzugsweise ist in der Rückzugleitung ein Wegeventil angeordnet, das in einer - vorzugsweise durch eine Feder vorgespannten - ersten Schaltstellung die Rückzugkammer gegen den rückzugseitigen Pumpenanschluss absperrt und dabei die Pumpenanschlüsse miteinander verbindet, und das in einer - vorzugsweise durch einen elektrischen Aktor schaltbaren - zweiten Schaltstellung die Rückzugkammer mit dem rückzugseitigen Pumpenanschluss verbindet.

[0014] Vorzugsweise ist in der Rückzugleitung zwischen der Rückzugkammer und dem Wegeventil ein als Absperrventil ausgebildetes Sicherheitsventil angeordnet.

[0015] Vorzugsweise ist (fluidisch) zwischen dem Niederdruckspeicher und der Rückzugleitung ein Kühler und/oder ein Filter vorgesehen. Vorzugsweise ist (fluidisch) zwischen einerseits dem Kühler und/oder dem Filter und andererseits der Rückzugleitung ein Rückschlagventil vorgesehen, dessen Öffnungsrichtung vom Kühler und/oder vom Filter zur Rückzugleitung gerichtet ist.

[0016] Vorzugsweise ist an die Rückzugkammer ein als Druckbegrenzungsventil ausgebildetes Gegenhalteventil angeschlossen, über das die Rückzugkammer mit dem Kühler und/oder dem Filter verbindbar ist.

[0017] An die Rückzugkammer kann aus Sicherheitsgründen ein als Druckbegrenzungsventil ausgebildetes Sicherungsventil angeschlossen sein, über das die

Rückzugkammer mit dem Niederdruckspeicher verbindbar ist.

[0018] Wenn die betroffene Presse derart aufgebaut ist, dass eine Pressrichtung im Wesentlichen entlang der Schwerkraft nach unten erfolgt, hängt z.B. in einer Ausgangsstellung der Presse ein Oberteil an der Presszylinderanordnung der erfindungsgemäßen Antriebseinheit. Dann ist das Gegenhalteventil vorzugsweise derart ausgelegt, dass es bei einem Druck in der Rückzugkammer öffnet, der dem Gewichtsdruck plus 5 - 15% entspricht. Dann ist weiterhin vorzugsweise das Sicherungsventil derart ausgelegt, dass es bei einem Druck in der Rückzugkammer öffnet, der dem Gewichtsdruck plus 25 - 35% entspricht.

[0019] Bei einer besonders kompakten Weiterbildung sind das Wegeventil und/oder das Sicherheitsventil und/oder das Sicherungsventil und/oder das Gegenhalteventil und/oder das Nachsaugventil und/oder das Entlastungsventil und/oder das Rückschlagventil in oder an dem Steuerblock angeordnet.

[0020] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antriebseinheit ist die Presszylinderanordnung ein Dreiflächenzylinder mit einem Hohlkolben, in der eine Eilgangkammer angeordnet ist, und an deren Außenumfang die Rückzugkammer angeordnet ist. Der Pressraum und die Rückzugkammer sind jeweils Ringkammern. Dann ist in Verbindung mit einem geschlossenen Zuschaltventil, über das der Pressraum gegenüber dem pressraumseitigen Pumpenanschluss absperrbar ist, eine Schließbewegung im Eilgang möglich. Dabei wird der Pressraum nicht von der Pumpe versorgt und druckbeaufschlagt. Damit kann bei jedem Pressvorgang Zeit gespart werden.

[0021] Das Zuschaltventil ist in der Pressleitung vorzugsweise (fluidisch) zwischen jeweiligen Anschlussstellen für das Nachsaugventil und das Entlastungsventil angeordnet. Zwischen dem pressraumseitigen Pumpenanschluss und dem Zuschaltventil zweigt dann eine Eilgangleitung von der Pressleitung ab, die mit der Eilgangkammer verbunden ist.

[0022] Wenn dabei eine Rückzugfläche der als Ringkammer ausgebildeten Rückzugkammer größer als eine Eilgangfläche der Eilgangkammer ist, kann bei der Schließbewegung im Eilgang das aus der Rückzugkammer verdrängte überschüssige Druckmittel über das Entlastungsventil entweder zum Niederdruckspeicher oder weiter über das Nachsaugventil zum Pressraum gefördert werden. Damit kann die erfindungsgemäße Antriebseinheit in vielen Fällen gegenüber dem Stand der Technik verkleinert werden.

[0023] Vorzugsweise ist die Eilgangkammer über die Eilgangleitung stets mit dem pressraumseitigen Pumpenanschluss verbunden.

[0024] Das Zuschaltventil ist vorzugsweise als Sitzventil ausgebildet. Es kann in einer - z.B. durch eine Feder vorgespannten - Grundstellung eine Rückschlagventilfunktion haben, deren Öffnungsrichtung von dem als Ringkammer ausgebildeten Pressraum zum pressraum-

seitigen Pumpenanschluss gerichtet ist. In einer Schaltstellung gibt das Zuschaltventil einen Durchlass frei. Auch das Zuschaltventil ist vorzugsweise in oder an dem Steuerblock angeordnet.

[0025] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antriebseinheit weist die Presszylinderanordnung einen ersten und zumindest einen weiteren Differenzialzylinder auf, wobei eine Ringkammer des ersten Differenzialzylinders die Rückzugkammer bildet, und wobei die Kolbenbodenkammern aller Differenzialzylinder den Pressraum bilden. Damit kann die Presskraft insbesondere bei längeren Pressenoberteilen wie z.B. Abkantbalken gleichmäßig über die Länge verteilt in das Pressenoberteil eingebracht werden.

[0026] Der oder die Ringräume des mindestens einen weiteren Differenzialzylinders können zusätzlich zum Niederdruckspeicher als Speicher für Differenzdruckmittel dienen. Damit lässt sich der Niederdruckspeicher weiter verkleinern.

[0027] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt.

Es zeigen

[0028]

Figur 1 einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Antriebseinheit für eine Presse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und

[0029] Figur 2 einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Antriebseinheit für eine Presse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0029] Figur 1 zeigt einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Antriebseinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. An die regelbare und drehzahlvariable Antriebseinheit bestehend aus einem Elektromotor M_1 und einer Pumpe 4 ist ein Steuerblock 12 angeflanscht. Der Steuerblock 12 enthält alle Ventile für die Funktion und für die sicherheitstechnischen Anforderungen.

[0030] Der Elektromotor M_1 ist ein Synchronmotor oder ein Asynchronmotor mit Frequenzumrichter zum drehzahlvariablen Antrieb, die Pumpe 4 ist für den Drehrichtungswechsel geeignet (4-Quadranten-Betrieb) wie z. B. eine Axialkolbenpumpe mit konstantem Hubvolumen, der Steuerblock 12 ist je nach Anforderung modular aufgebaut.

[0031] An dem Steuerblock 12 ist ein zylindrisches Rohr angebaut, das zur einen Seite durch den Steuerblock 12 verschlossen ist, und an dessen anderer Seite ein Zylinderboden vorgesehen ist. Als trennendes Element zwischen Druckmittel der Antriebseinheit und Druckluft ist im Niederdruckspeicher 14 ein Kolben eingebaut, ähnlich wie bei einem Kolbenspeicher. Der zylindrische Raum wird für das variable und vorgespannte Tankvolumen bzw. als Niederdruckspeicher 14 für ein Differenzvolumen eines Dreiflächenzylinders 100 genutzt und je nach Differenzvolumen ausgelegt. Der Nie-

derdruckspeicher 14 wird von einem externen Druckluftbehälter 16 mit ca. 1,5 bis 3 bar vorgespannt. Je nach Differenzvolumen kann dies ein handelsüblicher Druckluftbehälter sein.

[0032] Ein (nicht gezeigter) Positionsschalter für den Kolben des Niederdruckspeichers 14 ist als Füllstandanzeige für das Druckmittel verwendbar.

[0033] Der Niederdruckspeicher 14 ist mit einem Kühler 24 verbunden, der ein von einem Elektromotor M_2 angetriebenes Lüfterrad aufweist. Der Kühler 24 ist an seinem vom Niederdruckspeicher 14 abgewandten Anschluss über eine Drossel mit einer Verzweigung 26 verbunden, die über ein Rückschlagventil 10 und über das Gegenhalteventil 6 mit der Rückzugleitung 20 verbunden ist. Das Rückschlagventil 10 ist z.B. mit 0,2 bar vorgespannt. Das Gegenhalteventil 6 öffnet bei einem Druck, der dem Druck des Gewichts des Pressenoberteils zusätzlich z.B. 10% entspricht.

[0034] An den Steuerblock 12 ist eine als Dreiflächenzylinder 100 ausgebildete Presszylinderanordnung angeschlossen. Der Dreiflächenzylinder 100 hat eine nach unten in Pressrichtung wirkende als ringförmige Presskammer ausgebildeten Pressraum 101, eine ebenfalls nach unten wirkende Eilgangkammer 103 und eine nach oben in Rückzugrichtung wirkende ringförmige Rückzugkammer 102. Der Dreiflächenzylinder 100 hat weiterhin einen mittigen ruhenden Kolben, an dessen Außenumfang ein Hohlkolben 104 beweglich angeordnet ist. An einen unteren Endabschnitt des Hohlkolbens 104 ist ein (nicht gezeigtes) Pressenoberteil angekoppelt.

[0035] Die Eilgangkammer 103 ist in dem Hohlkolben 104 im Bereich von dessen Endabschnitt angeordnet und nach oben von dem ruhenden Kolben begrenzt. Die Rückzugkammer 102 ist am Außenumfang des Hohlkolbens 104 angeordnet. Der Pressraum 101 ist am Außenumfang eines des ruhenden Kolbens bzw. am Außenumfang von dessen ruhender Kolbenstange angeordnet. Ein Kolbenbund des beweglichen Hohlkolbens 104 trennt den Pressraum 101 von der Eilgangkammer 103.

[0036] Ein pressseitiger Pumpenanschluss 4A der Pumpe 4 ist über eine Pressleitung 18 mit dem Pressraum 101 verbunden. Ein rückzugseitiger Pumpenanschluss 4B ist über eine Rückzugleitung 20 mit der Rückzugkammer 102 verbunden.

[0037] In der Pressleitung 18 zwischen jeweiligen Anschlussstellen für ein Nachsaugventil 7 und ein Entlastungsventil 8 ist ein Zuschaltventil 3 angeordnet. Zwischen dem pressraumseitigen Pumpenanschluss 4A und dem Zuschaltventil 3 zweigt eine Eilangleitung 22 von der Pressleitung 18 ab, die mit der Eilgangkammer 103 verbunden ist.

[0038] Für den Eilgang "Pressenoberteil senken" wird die Eilgangkammer 103 alleine druckbeaufschlagt. Für das Pressen wird der Pressraum 101 über das Zuschaltventil 3 zugeschaltet. Für den Eilgang "Pressenoberteil anheben" wird die Rückzugkammer 102 alleine druckbeaufschlagt.

[0039] Da die Rückzugsfläche der Rückzugkammer

102 geringfügig größer ist als die Eilgangfläche der Eilgangkammer 103 ist, wird beim Eilgang "Pressenoberteil senken" eine relativ geringe Differenzmenge über das Entlastungsventil 8 zu dem Kühler 24 bzw. zum (variablen) Niederdruckspeicher 14 ausgespeist. Somit ist über diese geringe Ausspeisung ein zusätzlicher Druckmittelaustausch zum Niederdruckspeicher 14 gegeben.

[0040] Bei dem Eilgang "Pressenoberteil senken" bleibt die Rückzugkammer 102 mit dem Gegenhalte-
druck vorgespannt. Die geringe Differenzmenge verursacht nur geringe Erwärmung (Verlustleistung) am Entlastungsventil 8. Der Übergang von Eilgang auf Pressen ist mit Vorspannung in Rückzugkammer 102 trotz der Gewichtskraft des Pressenoberteils präzise regelbar.

[0041] In der Rückzugleitung 20 ist ein Wegeventil 1 angeordnet, das in einer durch eine Feder vorgespannten ersten Schaltstellung die Rückzugkammer 102 gegen den rückzugseitigen Pumpenanschluss 4B absperrt und dabei die Pumpenanschlüsse 4A, 4B miteinander verbindet. In einer durch einen elektrischen Aktor schaltbaren zweiten Schaltstellung ist die Rückzugkammer 102 mit dem rückzugseitigen Pumpenanschluss 4B verbunden.

[0042] In der in Figur 1 gezeigten Grundstellung sind das Wegeventil 1 und das Sicherheitsventil 2 und das Zuschaltventil 3 nicht geschaltet, die Ventile sind also in den in Figur 1 gezeigten Stellungen.

[0043] Davon ausgehend werden für den Eilgang "Pressenoberteil senken" das Wegeventil 1 und Sicherheitsventil 2 geschaltet. Das Gewicht des Pressenoberteils stützt sich dann auf den rückzugseitigen Pumpenanschluss 4B. Das Gewicht des Pressenoberteils und folglich der Druck im Ringraum 102 ist kleiner als der Aufsteuerdruck des Entlastungsventils 8. In der Rückzugkammer 102 kann maximal der eingestellte Druck am Gegenhalteventil 6 erreicht werden.

[0044] Die Pumpe 4 fördert mittels drehzahlvariablen Antrieb das Druckmittel aus der Rückzugkammer 102 in den Eilgangkammer 103. Der Niederdruckspeicher 14 nimmt die Differenzmenge auf. Das Druckmittel für Pressraum 101 wird aus dem Niederdruckspeicher 14 über das Nachsaugventil 7 nachgesaugt.

[0045] Damit erfolgt der Eilgang "Pressenoberteil senken" unter Nutzung des Gewichts des Pressenoberteils aber kontrolliert über die Drehzahl der Pumpe 4 bei einer Vorspannung, die von dem Druckluftbehälter 16 definiert ist.

[0046] Zum Pressen wird (nach Erreichen einer unteren Eilgangposition) über das Zuschaltventil 3 der Pressraum 101 zugeschaltet. Die Zielposition des Pressenoberteils wird mit dem Elektromotor M_1 geregelt, wobei beidseitig je nach Bedarf über Nachsaugventile 7, 9 nachgesaugt werden kann. Das Nachsaugventil 7 ist als entsperbares Rückschlagventil ausgebildet und zwischen dem Niederdruckspeicher 14 bzw. dem Kühler 24 und der Pressleitung 18 angeordnet. Das Nachsaugventil 9 ist zwischen dem Niederdruckspeicher 14 bzw. dem Kühler 24 und der Rückzugleitung 20 angeordnet und

mit z.B. 0,5 bar vorgespannt.

[0047] Zum Dekomprimieren wird die Drehrichtung des Elektromotors M_1 geändert. Die Überschussmenge aus dem Pressraum 101 und der Eilgangkammer 103 wird über das Entlastungsventil 8 abgeführt, bevor das Gegenhalteventil 6 für den Gegenhaltendruck öffnet. Das Aufsteuerverhältnis (Öffnungsdruck ohne rückzugseitigen Steuerdruck dividiert durch Öffnungsdruck mit rückzugseitigem Steuerdruck) am Entlastungsventil 8 ist so eingestellt, dass das Entlastungsventil 8 ohne rückzugseitigen Steuerdruck den maximalen Pressdruck (wie ein Druckbegrenzungsventil) begrenzt. Mit dem rückzugseitigen Steuerdruck, der maximal dem Druck der Gewichtskraft entspricht, also kleiner ist als der Öffnungsdruck am Gegenhalteventil 6, wird der Pressdruck auf einen Voröffnungsdruck für das Nachsaugventil 7 abgesenkt. Dabei wird die standardmäßige Eigenschaft eines Senkbremsventils genutzt, das bei höherem Lastdruck einen niedriger Aufsteuerdruck benötigt.

[0048] Das Entlastungsventil 8 dient also zur Überdruckabsicherung und gleichzeitig als Voröffnung für das Nachsaugventil 7. Damit ist eine kontrollierte Dekompression des Pressraumes 101 und der Eilgangkammer 103 möglich.

[0049] Der Eilgang "Presse öffnen" ist vergleichbar mit dem Pressen aber mit anderer Drehrichtung des Elektromotors M .

[0050] Figur 2 zeigt einen Schaltplan der erfindungsgemäßen Antriebseinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Im Folgenden werden nur die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel erläutert. Die Presszylinderanordnung 200 hat einen ersten Differenzialzylinder 203 und zwei weitere Differenzialzylinder. Eine Ringkammer des ersten Differenzialzylinders 203 bildet die Rückzugkammer 202, und die drei Kolbenbodenkammern der Differenzialzylinder bilden gemeinsam den Pressraum 201. Daher sind die drei Kolbenbodenkammern gemeinsam an die Pressleitung 18 angeschlossen.

[0051] Die Eilgangkammer und entsprechend die Eilgangleitung und das Zuschaltventil sind entfallen. Das Nachsaugventil 7 an die Pressleitung 18 angeschlossen.

[0052] Weiterhin ist der Kühler entfallen. Daher sind die Drossel, die Verzweigung und das Rückschlagventil entfallen.

[0053] Die Ringräume der beiden weiteren Differenzialzylinder dienen zusätzlich zum Niederdruckspeicher 14 als Speicher für Differenzdruckmittel. Dazu sind sie über eine Leitung 207 mit dem Niederdruckspeicher 14 verbunden.

[0054] Offenbart ist eine hydraulische Antriebseinheit für eine Presse mit einer Presszylinderanordnung, die eine oder mehrere Presskammern und eine Rückzugkammer 102 aufweist. Es kann auch eine Eilgangkammer 103 vorgesehen sein. Weiterhin hat die Antriebseinheit eine drehzahlvariable Pumpeneinheit. Ein pressseitiger Pumpenanschluss 4A ist über eine Pressleitung 18 mit der Presskammer verbindbar oder verbunden, wäh-

rend ein rückzugseitiger Pumpenanschluss 4B über eine Rückzugleitung 20 mit der Rückzugkammer 102 verbindbar oder verbunden ist. An einem Steuerblock 12 sind ein vorgespannter Niederdruckspeicher 14 und die Pumpeneinheit befestigt.

Bezugszeichenliste:

[0055]

1	Wegeventil
2	Sicherheitsventil
3	Zuschaltventil
4	Pumpe
4A	pressseitiger Pumpenanschluss
4B	rückzugseitiger Pumpenanschluss
5	Sicherungsventil (für Rückzugkammer)
6	Gegenhalteventil (für Rückzugkammer)
7	Nachsaugventil
8	Entlastungsventil
9	Nachsaugventil
10	Rückschlagventil
12	Steuerblock
14	Niederdruckspeicher
16	Druckluftbehälter
18	Pressleitung
20	Rückzugleitung
22	Eilgangleitung
24	Kühler
26	Verzweigung
100	Presszylinderanordnung, Dreiflächenzylinder
101; 201	Pressraum
102; 202	Rückzugkammer
103	Eilgangkammer
104	Hohlkolben
200	Presszylinderanordnung
203	erster Differenzialzylinder
207	Leitung
M_1	Elektromotor für Pumpe
M_2	Elektromotor für Lüfterrad

Patentansprüche

1. Hydraulischer Antriebseinheit für eine Presse mit einer Presszylinderanordnung (100; 200), die einen Pressraum (101; 201) und eine Rückzugkammer (102; 202) aufweist, und mit einer Pumpe (4), die über einen Elektromotor (M_1) drehzahlvariabel antreibbar ist, wobei ein pressseitiger Pumpenanschluss (4A) der Pumpe (4) über eine Pressleitung (18) mit dem Pressraum (101; 201) verbindbar oder verbunden ist, und wobei ein rückzugseitiger Pumpenanschluss (4B) über eine Rückzugleitung (20) mit der Rückzugkammer (102; 201) verbindbar oder verbunden ist, und mit einem Steuerblock (12), an dem ein vorgespannter Niederdruckspeicher (14)

und die Pumpe (4) mit dem Elektromotor (M_1) befestigt sind.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, wobei die Presszylinderanordnung (100; 200) an dem Steuerblock (12) befestigt ist. 5
3. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pressleitung (18) über ein Entlastungsventil (8) mit dem Niederdruckspeicher (14) verbindbar ist, das über einen von der Rückzugleitung (20) oder vom rückzugseitigen Pumpenanschluss (4B) abgegriffenen Druck und über einen von der Pressleitung (18) oder vom pressseitigen Pumpenanschluss (4A) abgegriffenen Pressdruck in Öffnungsrichtung beaufschlagt ist. 10
4. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Niederdruckspeicher (14) über ein als Rückschlagventil ausgebildetes Nachsaugventil (7) mit der Pressleitung (18) verbindbar ist, dessen Öffnungsrichtung vom Niederdruckspeicher (14) zur Pressleitung (18) gerichtet ist, und das über einen von der Rückzugleitung (20) oder vom rückzugseitigen Pumpenanschluss (4B) abgegriffenen Druck aufsteuerbar ist. 15
5. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Rückzugleitung (20) ein Wegeventil (1) angeordnet ist, das in einer ersten Schaltstellung die Rückzugkammer (102) gegen den rückzugseitigen Pumpenanschluss (4B) absperrt und dabei die Pumpenanschlüsse (4A, 4B) miteinander verbindet, und das in einer zweiten Schaltstellung die Rückzugkammer (102) mit dem rückzugseitigen Pumpenanschluss (4B) verbindet. 20
6. Antriebseinheit nach Anspruch 5, wobei in der Rückzugleitung (20) zwischen der Rückzugkammer (102) und dem Wegeventil (1) ein als Absperrventil ausgebildetes Sicherheitsventil (2) angeordnet ist. 25
7. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Niederdruckspeicher (14) und der Rückzugleitung (20) ein Kühler (24) und/oder ein Filter vorgesehen sind/ist. 30
8. Antriebseinheit nach Anspruch 7, wobei an die Rückzugkammer (102) ein als Druckbegrenzungsventil ausgebildetes Gegenhalteventil (6) angeschlossen ist, über das die Rückzugkammer (102) mit dem Kühler (24) und/oder dem Filter verbindbar ist. 35
9. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an die Rückzugkammer (102) ein als Druckbegrenzungsventil ausgebildetes Sicherheitsventil (5) angeschlossen ist, über das die Rückzugkammer (102) mit dem Niederdruckspeicher (14) 40

verbindbar ist.

10. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Presszylinderanordnung ein Dreiflächenzylinder (100) mit einem Hohlkolben (104) ist, in der eine Eilgangkammer (103) angeordnet ist, und an deren Außenumfang die Rückzugkammer (102) angeordnet ist, wobei der Pressraum (101) und die Rückzugkammer (102) Ringkammern sind. 45
11. Antriebseinheit nach Anspruch 10, wobei eine Rückzugfläche der Rückzugkammer (102) größer als eine Eilgangfläche der Eilgangkammer (103) ist. 50
12. Antriebseinheit nach Anspruch 10 oder 11, wobei in der Pressleitung (18) ein als Absperrventil ausgebildetes Zuschaltventil (3) angeordnet ist, über das der Pressraum (101) gegenüber dem pressraumseitigen Pumpenanschluss (4A) absperrbar ist, und wobei zwischen dem pressraumseitigen Pumpenanschluss (4A) und dem Zuschaltventil (3) eine Eilgangleitung (22) von der Pressleitung (18) abzweigt, die mit der Eilgangkammer (103) verbunden ist. 55
13. Antriebseinheit nach den Ansprüchen 3 und 4 und 12, wobei das Zuschaltventil (3) in der Pressleitung (18) zwischen jeweiligen Anschlussstellen für das Nachsaugventil (7) und für das Entlastungsventil (8) angeordnet ist.
14. Antriebseinheit nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Zuschaltventil (3) in einer Grundstellung eine Rückschlagventilfunktion hat, deren Öffnungsrichtung von dem Pressraum (101) zum pressraumseitigen Pumpenanschluss (4A) gerichtet ist, und wobei das Zuschaltventil (3) in einer Schaltstellung einen Durchlass freigibt.
15. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Presszylinderanordnung (200) einen ersten Differenzialzylinder (203) und zumindest einen weiteren Differenzialzylinder aufweist, wobei eine Ringkammer des ersten Differenzialzylinders (203) die Rückzugkammer (202) bildet, und wobei Kolbenbodenkammern der Differenzialzylinder den Pressraum (201) bilden.

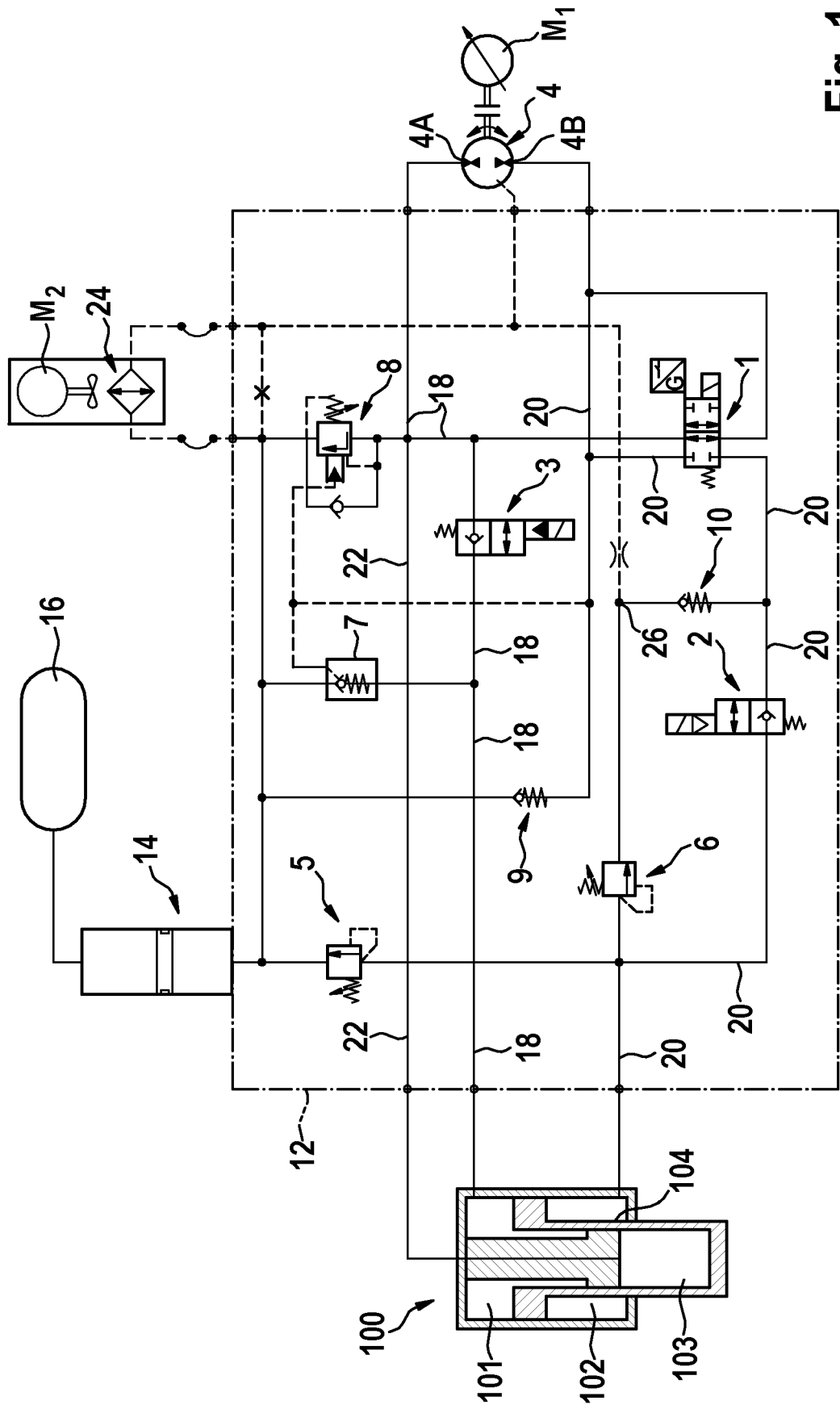


Fig. 1

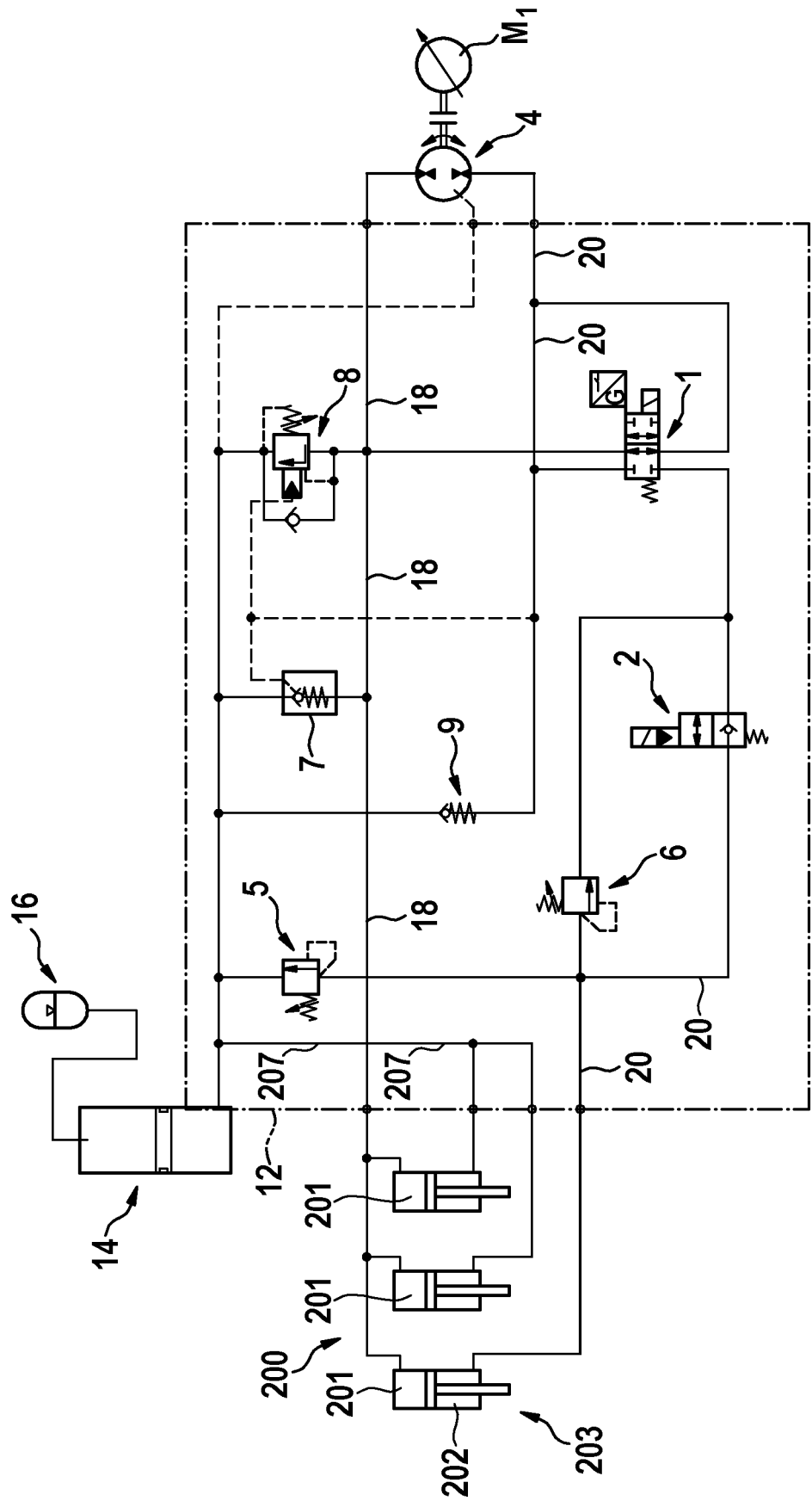


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 7269

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 098 457 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. November 2016 (2016-11-30) * Absatz [0012] - Absatz [0024]; Ansprüche; Abbildungen *	1, 2	INV. B30B15/16 F15B1/02
X	DE 10 2017 219084 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. April 2019 (2019-04-11) * Absatz [0030] - Absatz [0052]; Ansprüche; Abbildungen *	1-9	
Y	DE 10 2015 211796 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Dezember 2016 (2016-12-29) * Absatz [0010] - Absatz [0050]; Ansprüche; Abbildungen *	10-15	
Y	US 6 240 758 B1 (NAGAKURA SEIJU [JP]) 5. Juni 2001 (2001-06-05) * Ansprüche; Abbildungen *	10-14	
A	DE 10 2009 052531 A1 (HOERBIGER AUTOMATISIERUNGSTECH [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) * Ansprüche; Abbildungen *	15	
A	DE 10 2014 218886 B3 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 12. November 2015 (2015-11-12) * Ansprüche; Abbildungen *	1-14	
A		1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B F15D F15B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2022	Prüfer Baradat, Jean-Luc
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	

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

EP 21 21 7269

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

26-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3098457 A1	30-11-2016	CN 106194584 A	07-12-2016
		DE 102015209644 A1	01-12-2016
		EP 3098457 A1	30-11-2016

DE 102017219084 A1	11-04-2019	DE 102017219084 A1	11-04-2019
		EP 3695124 A1	19-08-2020
		US 2020240445 A1	30-07-2020
		WO 2019072715 A1	18-04-2019

DE 102015211796 A1	29-12-2016	CN 106286437 A	04-01-2017
		DE 102015211796 A1	29-12-2016
		DK 3109485 T3	24-06-2019
		EP 3109485 A1	28-12-2016
		ES 2732624 T3	25-11-2019

US 6240758 B1	05-06-2001	KEINE	

DE 102009052531 A1	12-05-2011	CN 102725135 A	10-10-2012
		DE 102009052531 A1	12-05-2011
		DK 2498982 T3	11-05-2015
		EP 2498982 A2	19-09-2012
		ES 2537627 T3	10-06-2015
		JP 5576939 B2	20-08-2014
		JP 2013510719 A	28-03-2013
		PT 2498982 E	01-06-2015
		US 2012272840 A1	01-11-2012
		WO 2011057773 A2	19-05-2011

DE 102014218886 B3	12-11-2015	CN 105443467 A	30-03-2016
		DE 102014218886 B3	12-11-2015
		US 2016084276 A1	24-03-2016

EPO FORM P0461

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