



(11)

EP 3 053 736 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

(51) Int Cl.:
B30B 11/00 (2006.01) **B30B 11/02** (2006.01)
B30B 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16153577.8

(22) Anmeldetag: 01.02.2016

(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 MD

(30) Priorität: 04.02.2015 DE 102015101586

(71) Anmelder: **Fette Compacting GmbH**
21493 Schwarzenbek (DE)

(72) Erfinder:

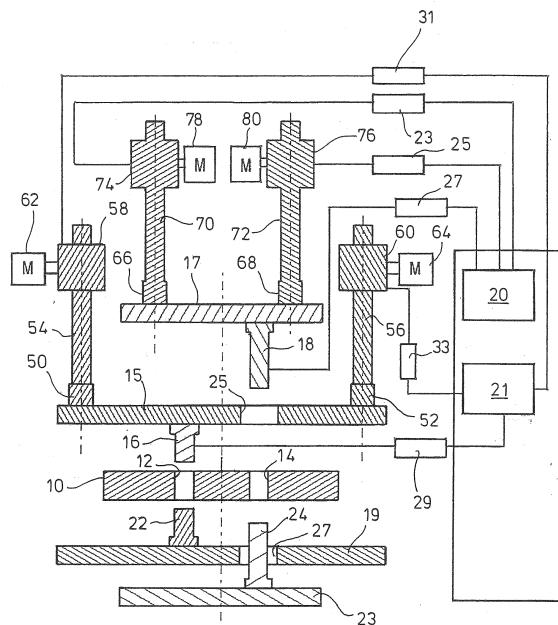
- Lünstedt, Holger
21465 Reinbek (DE)
- Groth, Andreas
21493 Schwarzenbek (DE)
- Pannewitz, Thomas
21514 Klein Pampau (DE)
- Teetzen, Andreas
21493 Schwarzenbek (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**
Kaiser-Wilhelm-Straße 79-87
20355 Hamburg (DE)

(54) **PULVERPRESSE ZUR HERSTELLUNG VON PRESSLINGEN AUS PULVERFÖRMIGEM PRESSMATERIAL**

(57) Pulverpresse zur Herstellung von Presslingen aus pulverförmigen Pressmaterial, mit den folgenden Merkmalen:

- . eine Matrizenplatte (10) mit mindestens zwei Matrizen oder Matrizenbohrungen (12, 14),
- . mindestens zwei Oberstempel (16, 18) und mindestens zwei Unterstempel, die mit der Matrizenbohrung (12, 14) zusammenwirken,
- . mindestens ein Linearantrieb für jeden Oberstempel (16, 18) und/oder
- . mindestens ein Linearantrieb für jeden Unterstempel (22, 24),
- . mindestens ein Positionssensor für jeden Oberstempel und/oder jeden Unterstempel zwischen Linearantrieb und Oberstempel und/oder
- . mindestens ein Positionssensor für jeden Unterstempel zwischen Linearantrieb und Unterstempel,
- . jeweils ein Regler für jeden der Linearantriebe für Ober- und/oder Unterstempel, wobei
- . jeder Oberstempel (16, 18) und/oder Unterstempel ist wirkungsmäßig mit einer Kraftübertragungsbrücke (15, 17) verbunden, an der im Abstand zwei parallel angeordnete Linearantriebe angreifen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pulverpresse zur Herstellung von Presslingen aus pulverförmigem Pressmaterial nach dem Patentanspruch 1.

[0002] Es ist bekannt, Formteile aus Hartmetall, Keramik, Keramikmetallen oder dergleichen mit Hilfe von Pressen herzustellen. Das pulverförmige oder granuläre Material wird mit Hilfe von Pressen zu einem Formling geformt, der anschließend einem Sinterprozess unterworfen wird. Eine derartige Presse weist mindestens ein Ober- und Unterstempel auf, die mit einer Matrize bzw. einer Matrizenbohrung in einer Matrizenplatte zusammenwirken. Die Stempel werden von einem geeigneten Kraftantrieb, beispielsweise einem Hydraulikzylinder, angetrieben. Es ist bekannt, die Matrizenplatte fest anzudrücken und Ober- und Unterstempel zu bewegen oder alternativ nur den Oberstempel und die Matrizenplatte zu verstetzen, während der Unterstempel stationär bleibt.

[0003] Aus EP 1 566 231 B1 ist eine Pulverpresse bekannt geworden, mit der mindestens zwei Presslinge gleichzeitig erzeugt werden können. Hierfür sind getrennte Unterstempel vorgesehen, die mit jeweils einer Matrizenbohrung zusammenwirken. Die getrennten Unterstempel werden jeweils von einem getrennten Positionssensor und Kraftsensor abgetastet und mit Hilfe einer jeweiligen Regeleinrichtung gesteuert. Für die Oberstempel ist eine gemeinsame Kraftübertragungsbrücke vorgesehen mit einem gemeinsamen Positionssensor und einem gemeinsamen Kraftsensor. In einem Ausführungsbeispiel des beschriebenen Dokuments ist eine Ringzylinderanordnung für die Betätigung zweier getrennter Unterstempel dargestellt. In dem Dokument ist auch erwähnt, dass eine derartige Anordnung zur getrennten Betätigung der Oberstempel eingesetzt werden kann.

[0004] Durch eine nicht zentrische Anordnung der Unter- und/oder Oberstempel kommt es zu Seitenkräften auf die Antriebszylinder und Führungseinheiten, die einen erheblichen Verschleiß verursachen können. Mit den herkömmlichen Mitteln ist eine Kompensierung von Schieflagen oder auch gewollte differenzierte Krafteinwirkungen auf die Stempel nicht möglich.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pulverpresse zu schaffen, mit der mehrere Presslinge gleichzeitig auf engem Bauraum bei verringertem Verschleiß erzeugt werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Pulverpresse zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- eine Matrizenplatte mit mindestens zwei Matrizen oder eine Matrize mit mindestens zwei Matrizenbohrungen,
- mindestens zwei Oberstempel, die mit den Matrizen bzw. Matrizenbohrungen zusammenwirken,
- mindestens zwei Unterstempel, die mit den Matrizen

bzw. Matrizenbohrungen zusammenwirken,

- mindestens ein Linearantrieb für jeden Ober- und/oder Unterstempel,
- mindestens ein Positionssensor für jeden Oberstempel und/oder
- mindestens ein Positionssensor für jeden Unterstempel,
- jeweils ein Regler für jeden der Linearantriebe für Ober- und/oder Unterstempel, wobei
- zumindest jeder Oberstempel und/oder Unterstempel ist wirkungsmäßig mit einer Kraftübertragungsbrücke verbunden, an der im Abstand zwei parallel angeordnete Linearantriebe angreifen.

[0008] Unabhängig davon, ob die Antriebskräfte der Linearantriebe symmetrisch an den Kraftübertragungsbrücken bzw. den Stempelträgern angreifen, können Schieflagen bei der erfindungsgemäßen Pulverpresse in jedem Falle kompensiert werden, sodass keine Verschleißprobleme insoweit auftreten. Darüber hinaus können unterschiedliche Antriebskräfte an den Kraftübertragungsbrücken bzw. den Stempelträgern gezielt erzeugt werden, falls dies bei einer entsprechenden Formgebung des Presslings von Vorteil ist. Außerdem können bei der Erfindung, die in jedem Falle mit getrennten Ober- und Unterstempeln arbeitet, ungleiche Stempellängen der Oberstempelachse ausgeglichen werden.

[0009] Insbesondere werden mit der Erfindung ein höherer Ausstoß an Presslingen möglich sowie eine Vermeidung erhöhten Verschleißes. Trotz des höheren Ausstoßes pro Zeiteinheit wird eine bessere Qualität der Presslinge erzielt.

[0010] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Linearantriebe elektrisch angetriebene Spindeltriebe auf, mit denen das linear bewegliche Triebteil wirkungsmäßig mit der Kraftübertragungsbrücke verbunden ist. Bekanntlich ist bei einem Spindeltrieb entweder die Spindelmutter bzw. ein Schneckenrad oder die Spindelstange stationär. Es hängt von den baulichen Gegebenheiten der Getriebemöglichkeiten ab, wie der Spindelantrieb wirkungsmäßig mit dem Pressstempel verbunden wird.

[0011] Da bezüglich eines Stempels zwei Kraftwege vorhanden sind, ist es von Vorteil, in jedem Kraftweg die Positionen und die übertragenen Kräfte zu messen.

[0012] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die der Matrizenplatte nähere Kraftübertragungsbrücke eine Öffnung auf, durch die der Ober- und/oder Unterstempel der anderen Kraftübertragungsbrücke hindurchtreten kann. Auf diese Weise ist es möglich, die Pulverpresse sehr klein zu bauen.

[0013] Nachfolgend soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert werden.

[0014] Die einzige Figur zeigt äußerst schematisch Antriebe für zwei Oberstempel einer Pulverpresse nach der Erfindung sowie die Regelung der Pulverpresse für die Oberstempel.

[0015] In der Figur ist eine Matrizenplatte 10 dargestellt mit zwei Matrizenbohrungen 12, 14. An einer Kraftübertragungsbrücke 15 ist ein erster Oberstempel 16 und an einer Kraftübertragungsbrücke 17 ein zweiter Oberstempel 18 angebracht. Die Oberstempel 16, 18 wirken mit den Matrizenbohrungen 12, 14 in bekannter Weise zusammen. An einer weiteren Kraftübertragungsbrücke 19 ist ein Unterstempel 22 angebracht. An einer vierten Kraftübertragungsbrücke 23 ist ein weiterer Unterstempel 24 angebracht. Die Unterstempel 22, 24 wirken mit den Matrizenbohrungen 12, 14 in bekannter Weise zusammen. Der Oberstempel 18 erstreckt sich durch eine Öffnung 25 in der Kraftübertragungsbrücke 15 und der Unterstempel 24 erstreckt sich durch eine Öffnung 27 der Kraftübertragungsbrücke 19.

[0016] Auf der Kraftübertragungsbrücke 15 sind an gegenüberliegenden Enden Lager 50, 52 für Spindelstangen 54, 56 angeordnet. Die Spindelstangen 54, 56 erstrecken sich nach oben in ein Getriebe 58, 60, das mit einem elektrischen Antriebsmotor 62 bzw. 64 verbunden ist. Bei einer Drehung der Motoren 62, 64 bewegen sich die Stangen 54, 56 axial und betätigen somit die Kraftübertragungsbrücke 15 bzw. den Oberstempel 16. Analog ist auf der Kraftübertragungsbrücke 17 eine Anordnung von zwei Lagern 66, 68 vorgesehen für Spindelstangen 70, 72, die sich durch Getriebe 74, 76 erstrecken, die mit Elektromotoren 78, 80 verbunden sind. Die Betätigung über die gezeigten Getriebe für den Oberstempel 18 entspricht der für den Oberstempel 16.

[0017] Die Unterstempel 22, 24 bzw. die Kraftübertragungsbrücken 19, 23 sind mit analogen Spindeltriebe angetrieben. Sie sind zwecks einfacher Darstellung fortgelassen.

[0018] Auf jeden der gezeigten Stempel wirken somit zwei Linearantriebe ein. In jedem Kraftweg für jeden Linearantrieb ist ein nicht gezeigter Kraftsensor angeordnet, beispielsweise ein Piezosensor, um eine Regelung der auf die Kraftübertragungsbrücken 15, 17 wirkenden Kräfte entweder zu vergleichmäßigen oder differenziert zu erzeugen.

[0019] In der Figur ist lediglich die Wirkungsweise einer erfindungsgemäßen Pulverpresse dargestellt. Das Gestell der Pulverpresse ist nicht gezeigt wie auch nicht die Führungen für die Kraftübertragungsbrücken 15, 17; 19, 23. Es ist auch denkbar, die Stempel 16, 18; 16, 24 nicht unmittelbar mit den Kraftübertragungsbrücken zu verbinden, sondern über geeignete Werkzeugträger bzw. Stempelträger, die wirkungsmäßig mit den Kraftübertragungsbrücken 15, 17; 19, 23 verbunden sind.

[0020] In der Figur ist auch die Regelung der Oberstempel 16, 18 angedeutet, nämlich durch Block 20 für den Oberstempel 18 und Block 21 für den Oberstempel

16. Dem Getriebe 74 ist ein Positionssensor 23 zugeordnet und dem Getriebe 76 ein Positionssensor 25. Dem Oberstempel 18 ist ein Kraftsensor 27 und dem Oberstempel 16 ein Kraftsensor 29 zugeordnet. Dem Getriebe 58 ist ein Positionssensor 31 und dem Getriebe 60 ein Positionssensor 33 zugeordnet. Über die Daten der Positionssensoren und Kraftsensoren können die Regelungen in den Blöcken 20 und 21 die Verstellung der Kraftübertragungsbrücken 15, 17 regeln. Entweder synchron, so dass eine Verkantung von Oberstempel 16 bzw. 18 vermieden wird oder auch durch bewusste unterschiedliche Beaufschlagung der Kraftübertragungsbrücken 15, 17 je nach Erfordernis. Denn die Antriebe, von denen jede Kraftübertragungsbrücke zwei aufweist, sind separat regelbar, so dass die verschiedenen Funktionen erzielt werden können. In der Figur sind die Wirkungslinien von den Regelungen 20 und 21 zu den Antriebsmotoren 62, 64 bzw. 87, 80 nicht dargestellt.

[0021] Analog zu den Oberstempeln 16, 18 können 20 den Unterstempeln 22, 24 Positionssensoren zugeordnet sein, die mit einem Regler verbunden sind. Auch Kraftsensoren können den Linearantrieben für die Kraftübertragungsbrücken 19, 23 zugeordnet sein, die mit den Reglern verbunden sind. Somit sind unabhängige Linearantrieb für die jeweiligen Unterstempel 22, 24 vorgesehen.

[0022] Die Betätigung der Oberstempel 16, 18 bzw. Unterstempel 22, 24 erfolgt mithin über getrennte Regler. Es ist daher möglich, bei der gezeigten Anordnung die 30 Kraft, welche jeweils von einem Linearantrieb bzw. Spindeltrieb auf die Kraftübertragungsbrücke 15, 17 bzw. 19, 23 ausgeübt wird, präzise einzustellen. Dadurch können Schiefstellungen der Stempel 16, 18 vermieden werden. Außerdem ist es möglich, unterschiedliche Kräfte auf eine Kraftübertragungsbrücke einwirken zu lassen, falls dies gewünscht ist.

Patentansprüche

1. Pulverpresse zur Herstellung von Presslingen aus pulverförmigen Pressmaterial, mit den folgenden Merkmalen:

- eine Matrizenplatte (10) mit mindestens zwei Matrizen oder Matrizenbohrungen (12, 14),
- mindestens zwei Oberstempel (16, 18) und mindestens zwei Unterstempel, die mit der Matrizenbohrung (12, 14) zusammenwirken,
- mindestens ein Linearantrieb für jeden Oberstempel (16, 18) und/oder
- mindestens ein Linearantrieb für jeden Unterstempel (22, 24),
- mindestens ein Positionssensor für jeden Oberstempel und/oder jeden Unterstempel zwischen Linearantrieb und Oberstempel und/oder
- mindestens ein Positionssensor für jeden Unterstempel zwischen Linearantrieb und Unter-

stempel,

- jeweils ein Regler für jeden der Linearantriebe für Ober- und/oder Unterstempel, wobei
- jeder Oberstempel (16, 18) und/oder Unterstempel ist wirkungsmäßig mit einer Kraftübertragungsbrücke (15, 17) verbunden, an der im Abstand zwei parallel angeordnete Linearantriebe angreifen. 5

2. Pulverpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearantrieb elektrisch angetriebene Spindeltriebe aufweisen, bei denen das linear bewegbare Triebteil (54, 56, 70, 72) wirkungsmäßig mit der Kraftübertragungsbrücke (15, 17) verbunden ist. 10
3. Pulverpresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kraftweg der Linearantriebe zwischen Ober- und/oder Unterstempel Kraftsenso- ren angeordnet sind. 20
4. Pulverpresse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftsensoren Piezosensoren sind. 25
5. Pulverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Matrizenplat- te (10) näherte Kraftübertragungsbrücke (15 bzw. 19) eine Öffnung (25 bzw. 27) aufweist, durch die der Ober- und/oder Unterstempel (18 bzw. 24) der an- 30 deren Kraftübertragungsbrücke (17 bzw. 23) hin- durchtreten kann.

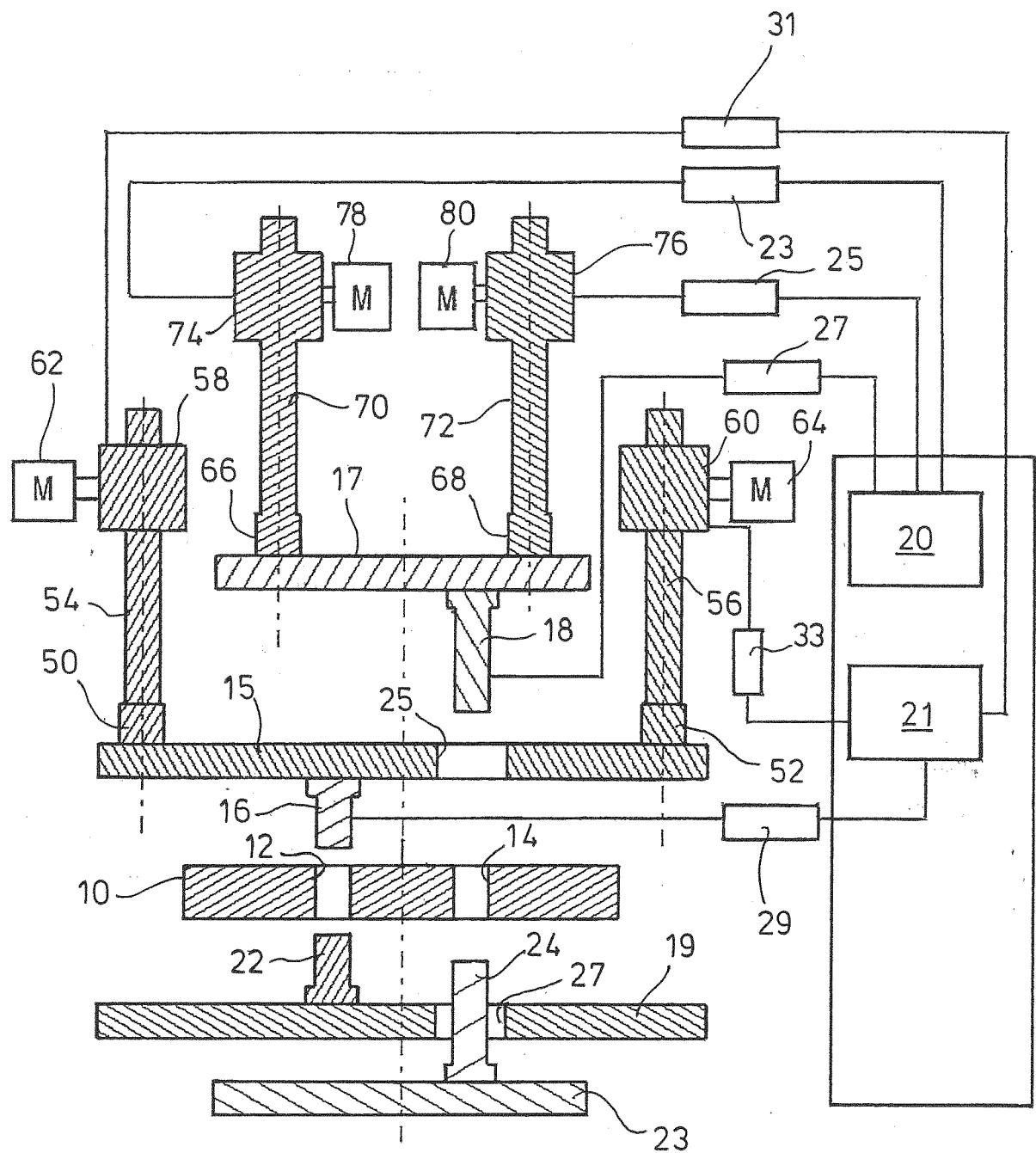
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 3577

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y DE 10 2010 051513 A1 (DORST TECHNOLOGIES GMBH & CO KG [DE]) 16. Mai 2012 (2012-05-16) * das ganze Dokument *	1-5	INV. B30B11/00 B30B11/02 B30B1/18
15	Y DE 10 2004 008322 A1 (FETTE GMBH [DE]) 8. September 2005 (2005-09-08) * das ganze Dokument *	1-5	
20	A US 2002/090412 A1 (KITAMURA MAKOTO [JP] ET AL) 11. Juli 2002 (2002-07-11) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
25	A JP 2012 245562 A (MITSUBISHI MATERIALS TECHNO CO) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
30	A DE 10 2011 116552 A1 (FETTE COMPACTING GMBH [DE]) 25. April 2013 (2013-04-25) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
35	A US 2007/269334 A1 (LAWCOCK ROGER [CA] ET AL) 22. November 2007 (2007-11-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40			B30B
45			
50	2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2016	Prüfer Labre, Arnaud
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 Anmelde datum 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 16 15 3577

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.

01-07-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102010051513 A1	16-05-2012	CN 103384594 A DE 102010051513 A1 EP 2640570 A1 JP 2013542857 A US 2013313741 A1 WO 2012065597 A1	06-11-2013 16-05-2012 25-09-2013 28-11-2013 28-11-2013 24-05-2012
20	DE 102004008322 A1	08-09-2005	AT 480351 T DE 102004008322 A1 EP 1566231 A2 US 2005186300 A1	15-09-2010 08-09-2005 24-08-2005 25-08-2005
25	US 2002090412 A1	11-07-2002	CN 1357446 A CN 1654196 A CN 1657269 A CN 1657273 A DE 10159194 A1 KR 20020044057 A US 2002090412 A1	10-07-2002 17-08-2005 24-08-2005 24-08-2005 20-02-2003 14-06-2002 11-07-2002
30	JP 2012245562 A	13-12-2012	KEINE	
35	DE 102011116552 A1	25-04-2013	CN 104039542 A DE 102011116552 A1 EP 2768661 A1 JP 2014531985 A US 2014287078 A1 WO 2013056805 A1	10-09-2014 25-04-2013 27-08-2014 04-12-2014 25-09-2014 25-04-2013
40	US 2007269334 A1	22-11-2007	KEINE	
45				
50				
55				

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

- EP 1566231 B1 [0003]