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

(11) **EP 2 316 589 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(51) Int Cl.:
B21H 1/22 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10013879.1**

(22) Anmeldetag: **22.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **29.10.2009 DE 102009051152**

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

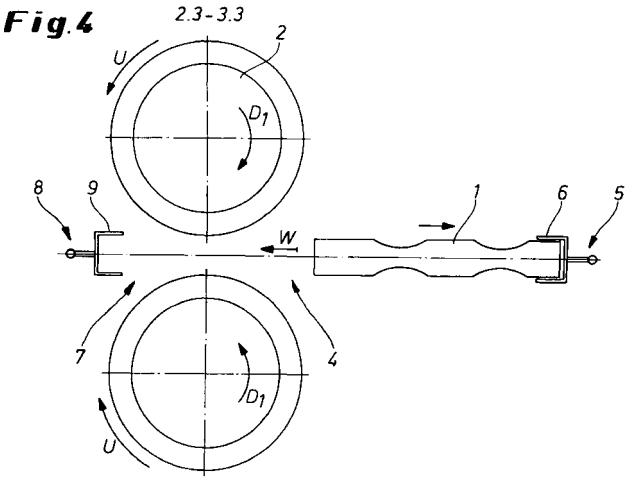
(72) Erfinder: **Kreisl, Joachim**
51373 Leverkusen (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**
Valentin - Gihske - Grosse - Klüppel
Patentanwälte
Hammerstrasse 3
57072 Siegen (DE)

(54) **Verfahren und Walzmaschine zum Reckwalzen eines Werkstücks**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Walzmaschine zum Vorformen eines blockförmigen, runden, ovalen oder vierkantförmigen metallischen Werkstücks als Ausgangsmaterial durch Walzen in einer Reckwalzmaschine, bei dem das Werkstück (1) zwischen mindestens einem Walzenpaar in mehreren Walzstichen gewalzt wird, wobei die Walzen (2,3) des Walzenpaars von mindestens einem eine Drehrichtungsänderung erlaubenden Antrieb angetrieben sind und für die nacheinander folgenden Walzstiche mindestens ein Kaliber bereitstellende Werkzeuge tragen, die entlang ihres Umfangs (U) ein veränderliches Walzprofil aufweisen.
Um zu einem schnelleren Walzvorgang zu gelangen und den Rohlingsgewichtseinsatz zu verringern, wird in einem einlaufseitigen Bereich (4) der Reckwalzmaschine ein erster Roboter (5) mit einem Greifelement (6) zum Greifen eines axialen, hinteren Endes des Werkstücks (1) angeordnet, wobei das Greifelement (6) durch den ersten Roboter (5) zumindest in der Walzrichtung (W) bewegbar ist, wobei das gegriffene Werkstück (1) mit seinem vorderen Ende bis zum Erreichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen (2,3) des Walzenpaares eingeführt wird, und wobei in einem auslaufseitigen Bereich (7) der Reckwalzmaschine ein zweiter Roboter (8) mit einem Greifelement (9) zum Greifen des axialen, vorderen Endes des Werkstücks (1) nach dessen Freigabe durch den ersten Roboter angeordnet ist, wobei das Greifelement (9) durch den zweiten Roboter (8) zumindest in der Walzrichtung (W;WR) bewegbar ist, wobei das an seinem axialen, vorderen Ende gegriffene Werkstück (1) nunmehr mit seinem voreilenden hinteren Ende bis zum Erreichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen (2,3) des Walzenpaares eingeführt wird.

Fig.4



EP 2 316 589 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Walzmaschine zum Vorformen eines blockförmigen, runden, ovalen oder vierkantförmigen metallischen Werkstücks als Ausgangsmaterial durch Walzen in einer Reckwalzmaschine mit den in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0002] Ein Reckwalz-Verfahren dieser Art wird in der DE 10 2004 016 193 A1 als zum Stand der Technik zählend offenbart. Mit diesem Verfahren wird ein Werkstück durch Walzen umgeformt, wobei das Werkstück zwischen mindestens zwei rotierende, mit Werkzeugen bestückte Walzen geführt wird. Die Walzen weisen dabei über ihren Umfang ein veränderliches Profil auf, so dass dem Werkstück eine diesem Profil entsprechende Form verliehen wird, die sich in Walzrichtung ändert. Zu diesem Zweck sind bei dieser Art von Walzen bzw. Walzenpaaren in axialer Anordnung auf zwei Wellen mehrere Walzsegmente angeordnet, deren jeweilige Profilgebung die Umformung des Werkstücks bewirkt, wobei üblicherweise zwei bis vier Walzstiche pro Werkstück erforderlich sind, um die gewünschte Endkontur des Werkstücks zu erzeugen.

[0003] Das Verfahren läuft in mehreren Schritten wir folgt ab:

a) Durchführung eines ersten Walzstichs, bei dem das Werkstück bis zu einem ersten Umformgrad verformt wird und bei dem die Walzen in eine erste Drehrichtung drehen, wobei das Werkstück in eine Walzrichtung zwischen den Walzen hindurchgeführt wird;

b) Durchführung eines zweiten Walzstichs, bei dem nach Umsteuern der Drehrichtung der Walzen das Werkstück erneut gewalzt und bis zu einem zweiten Umformgrad verformt wird, wobei die Walzen in der der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung drehen und wobei das Werkstück entgegen der Walzrichtung in reversierender Walzrichtung zwischen den Walzen hindurchgeführt wird;

c) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts a) als dritten Walzstich mit gegenüber dem Schritt b) entgegengesetzter Drehrichtung und Hindurchführung des Werkstückes durch die Walzen in Walzrichtung (W);

d) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts b) als weiteren Walzstich mit gegenüber dem Schritt c) entgegengesetzter Drehrichtung und Hindurchführen des Werkstückes durch die Walzen in reversierender Walzrichtung;

e) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) und d) als Folge-Walzstiche.

[0004] Die umzuformenden Rohlinge werden nacheinander den einzelnen Walzmatrizenpaaren zugeführt. Dieses bedingt, dass nach Durchführen des ersten Umformschrittes - also nach dem ersten Stich - die Rohlinge aufgenommen, um die rotierenden Reckwalzen herumgebracht und dem Walzmatrizenpaar zugeführt werden müssen. Dieser wiederholt sich entsprechend der Anzahl der durchzuführenden Reckwalzschritte.

[0005] Bei Reckwalzanlagen, deren Reckwalzen bidirektional angetrieben sind, wird ein Rohling nach Durchführen eines ersten Umformschrittes versetzt, um beim nächsten Walzakt bei umgekehrtem Antrieb der Reckwalzen dem benachbarten Walzmatrizenpaar zum Durchführen des zweiten Umformschrittes zugeführt zu werden. Hierbei hält ein Roboter das Werkstück bzw. den Rohling an einem Ende eingespannt und führt das Werkstück zwischen den Walzen hindurch. Dieses Hindurchfahren des Werkstücks begrenzt den aktiven Walzumfangswinkel. Die Taktzeit ist daher abhängig von der Leistung des Roboters.

[0006] Diese vorbekannte Lösung kann zwar eine gute Qualität beim Reckwalzen erzeugen. Nachteilig ist aber, dass in der Regel im endseitigen Bereich des Walzguts ein Schopfende vorgesehen werden muss, nämlich ein Abschnitt, der zum Greifen des Werkstücks durch den Roboterarm benötigt wird. Dies schlägt sich negativ im benötigten Gewichtseinsatz des Rohlings nieder. Durch das Hindurchführen des Walzguts zwischen den Walzen mittels des Roboterarms ist zudem mitunter der nutzbare Umfangswinkel der Walzen begrenzt.

[0007] Durch die vorgenannte DE 10 2004 016 193 A1 ist es bekannt geworden, dass die Reckwalzanlage deshalb zumindest zwei in Fertigungsrichtung hintereinander vorgesehene Walzgerüste mit jeweils zwei zumindest eine Walzmatrize tragenden Reckwalzen aufweist. Es soll ein erster Walzstich im ersten Walzgerüst und ein nachfolgender Walzstich im zweiten Walzgerüst durchgeführt werden. Da eine der Anzahl der durchzuführenden Reckschritte bzw. Walzstiche entsprechende Anzahl an Walzgerüsten benötigt wird, setzt das einen hohen Anlagenaufwand voraus.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben und ein entsprechendes Walzwerk vorzuschlagen, mit dem es bei Verwendung lediglich eines Walzgerüstes möglich ist, die Bearbeitungszeit des Werkstücks zu reduzieren und so die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu erhöhen. Desweiteren soll ein optimierter Gewichtseinsatz des Rohlings erreicht werden, indem auf ein Schopfende verzichtet werden kann, d. h. es soll Walzmaterial eingespart werden können. Schließlich soll die Walzenkonstruktion unabhängig vom Roboter werden, d. h. der Umfangswinkel des Werkzeugs soll optimal für das Reckwalzen genutzt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in einem einlaufseitigen Bereich der Reckwalzmaschine ein erster Roboter mit einem Greifelement zum Greifen eines axialen, hinteren Endes des Werkstücks angeordnet ist, wobei das

Greifelement durch den ersten Roboter zumindest in der Walzrichtung bewegbar ist, wobei das gegriffene Werkstück mit seinem vorderen Ende bis zum Erreichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen des Walzenpaares eingeführt wird, und dass in einem auslaufseitigen Bereich der Reckwalzmaschine ein zweiter Roboter mit einem Greifelement zum Greifen des axialen, vorderen Endes des Werkstücks nach dessen Freigabe durch den ersten Roboter angeordnet ist, wobei das Greifelement durch den zweiten Roboter zumindest in der Walzrichtung bewegbar ist, wobei das an seinem axialen, vorderen Ende gegriffene Werkstück nunmehr mit seinem voreilenden hinteren Ende bis zum Erreichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen des Walzenpaares eingeführt wird. Die Greifelemente werden dabei so verfahren, dass sie nicht in den Bereich zwischen den Walzen gelangen.

[0010] Das Walzwerk zum Reckwalzen eines Werkstücks, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass im einlaufseitigen Bereich und im auslaufseitigen Bereich je ein Roboter mit je einen Greifelement zum Greifen eines axialen Endes des Werkstücks vorgesehen ist, wobei das Greifelement zumindest in Walzrichtung translatorisch bewegbar ist.

[0011] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass beide Walzen über einen Getriebezug mit einem gemeinsamen Antriebselement in Verbindung stehen, das zum Antrieb des Walzenpaares in beide Drehrichtungen geeignet ist.

[0012] Das Antriebselement ist bevorzugt ein drehwinkelregelbarer Elektromotor. Hierbei kommt beispielsweise ein Servomotor zum Einsatz.

[0013] Die Roboteraufnahmen an der Ein- und Ausgabeseite der Walzen können so gestaltet sein, dass die verschiedenartigsten Rohling- bzw. Werkstückenden gegriffen werden können. Die Roboter fahren mit ihren Greifarmen erfindungsgemäß nicht mehr durch den Walzeneingriff hindurch.

[0014] In vorteilhafter Weise wird durch den Erfindungsvorschlag die Ausstoßleistung des Reckwalzwerks erhöht. Es kann im Vergleich mit der vorbekannten Vorgehensweise eine erhöhte Stückzahl an Walzteilen pro Zeit ausgebracht werden. Demgemäß kann die Taktzahl, d. h. die Ausbringleistung erhöht werden.

[0015] Die Durchfahrt (Zurückfahrt) des Werkstücks nach einem Walzstich zurück auf die Einlaufseite des Reckwalzwerks kann damit entfallen, wodurch die entsprechende Zeit für das Zurückfahren eingespart wird. Stattdessen erfolgt der nächste Walzstich bei reversierendem Walzbetrieb.

[0016] Weiterhin ist es möglich, Material des Walz-Rohlings einzusparen. Denn es fällt kein Schopfende mehr an, weil die Einspannenden des Rohlings bzw. Werkstücks nach dem Freigeben durch den jeweiligen Roboter ebenfalls gewalzt werden können.

[0017] Die Walzenkonstruktion ist zudem weitgehend unabhängig vom Roboter, d. h. der Umfangs- bzw. Umschlingungswinkel der aus mit profilierten Walzsegmenten bestückten Wellen bestehenden Walzen kann verbessert genutzt werden.

[0018] Damit ergibt sich sowohl eine Zeitersparnis als auch eine Entlastung der Roboter. Der Rohlingsgewichtseinsatz ist optimiert. Demgemäß ist die Produktivität des Reckwalzprozesses erhöht und es kann eine Materialersparnis erzielt werden. Das Walzwerkzeug kann bis zu 360° seines Umfangs genutzt werden, woraus sich auch in vorteilhafter Weise geringere Achsabstände der Walzen ergeben.

[0019] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Walzgut in verschiedenen Verfahrensstadien, das durch Reckwalzen bearbeitet wurde;

Fig. 2 schematisch die Seitenansicht eines Reckwalzwerks während eines ersten, frühen Verfahrensstadiums;

Fig. 3 schematisch die Seitenansicht des Reckwalzwerks während eines zweiten, späteren Verfahrensstadiums; und

Fig. 4 schematisch die Seitenansicht des Reckwalzwerks während eines drit- ten, noch späteren Verfahrensstadiums.

[0020] In Fig. 1 ist angedeutet, wie aus einem blockförmigen Rohteil 1' durch mehrere Walzstiche allmählich das reckgewalzte Fertigteil 1" entsteht. Dies erfolgt, indem das Werkstück 1 zwischen zwei Walzen 2, 3 - s. Figuren 2 bis 4 - in mehreren Walzstichen 2.1 - 3.1 bis 2.3 - 3.3; 2.n - 3.n und reversierender Betriebsweise der Walzen 2, 3 hindurch geführt und gewalzt wird. Die Walzen 2, 3 haben dabei um den Umfang U herum eine solche von Walzsegmenten vorgegebene Profilierung, dass dem Werkstück über seine axiale Erstreckung ein Profil verliehen werden kann, wie es in Fig. 1 beispielhaft zu sehen ist. Von den Walzsegmenten bzw. Werkzeugen sind mindestens zwei axial nebeneinander auf den Tragwellen der Walzen 2, 3 angeordnet.

[0021] Wie in Fig. 2 dargestellt, beginnt der Reckwalzprozess damit, dass das Rohteil 1' vom Greifelement 6 eines ersten Roboters 5 gegriffen wird, Der Roboter 5 führt sein Greifelement 6 und damit das gegriffene bzw. gespannte Werkstück 1' translatorisch in die über dem Werkstück 1' angegebene Richtung des Pfeils, d. h. in Walzrichtung W in den einlaufseitigen Bereich 4 des Reckwalzwerks. Die beiden Walzen 2, 3 sind so entsprechend zugestellt, dass das Werkstück 1 nach dem Einführen zwischen die Walzen durch den ersten Roboter 5 und das Greifen des Werkstücks 1 durch die Walzen einem ersten Walzstich 2.1 - 3.1 unterzogen wird. Die Walzen 2, 3 drehen dabei in eine erste Drehrichtung D_1.

[0022] Die Betriebsphase nach der Durchführung des

ersten Walzstichs ist in Fig. 3 skizziert. Das Werkstück 1 wurde im auslaufseitigen Bereich 7 des Reckwalzwerks von dem Greifelement 9 eines zweiten Roboters 8 gegriffen und aus dem Walzeingriff in Walzrichtung W aufgefangen bzw. übernommen.

[0023] Der erste Roboter 5 hat mit seinem Greifelement 6 beim Erreichen des Walzeingriffs der Walzen 2, 3 das Werkstück 1 losgelassen; es wurde zu diesem Zeitpunkt an seinem anderen axialen Ende vom Greifelement 9 des zweiten Roboters 8 gegriffen.

[0024] Zu erkennen ist dabei, dass keiner der beiden Roboter 5, 8 mit seinen Greifelementen 6, 9 in den Walzeingriff gerät; die Roboter bleiben vielmehr mit ihren Greifelementen außerhalb des Walzeingriffs. Bei herkömmlichen Reckwalzverfahren fährt der Roboterarm hingegen mit dem Werkstück durch den Walzeingriff hindurch.

[0025] Wesentlich ist nun - und das ist in Fig. 3 gezeigt -, dass es zu keinem walzfreien Rückhub kommt, um den nächsten Walzstich 2.2 - 3.2 auszuführen. Vielmehr ist vorgesehen, dass der Reckwalzprozess nunmehr reversiert wird, d. h. das Werkstück 1 wird nach dem ersten Walzstich 2.1 - 3.1 vom zweiten Roboter 8 zwischen die Walzen 2, 3 eingeführt, die nunmehr ihre Drehrichtung geändert haben und in die Drehrichtung D_2 drehen. Demgemäß wird das Werkstück 1 entgegen der Walzrichtung W in reversierender Walzrichtung WR durch die Walzen 2, 3 gefördert, wobei mit diesem zweiten Walzstich 2.2 - 3.2 eine weitere Verformung des Werkstücks 1 durch die Profilform der Walzsegmente der Walzen 2, 3 bewirkt wird.

[0026] Analog zur vorbeschriebenen Situation übernimmt der erste Roboter 5 mit seinem Greifelement 6 das Werkstück 1 an seinem in Fig. 4 rechten axialen Ende aus dem Walzeingriff. Entsprechend wurde das in Fig. 4 linke axiale Ende vom Greifelement 9 losgelassen, nachdem der auslaufseitige Bereich 7 erreicht wurde, und es kann sich nun ein dritter Walzstich 2.3 - 3.3 mit Bewegung des ersten Roboters 5 in Walzrichtung W und erneuter Umkehr der Drehrichtung der Walzen 2, 3 wieder in Drehrichtung D 1 anschließen.

[0027] Die Walzen 2, 3 werden also von Stich zu Stich 2.1 - 3.1, 2.2 - 3.2, 2.3 - 3.3, 2.n - 3.n von "vorwärts" auf "rückwärts" umgesteuert. Alle Typen von Motoren zum Antrieb der Walzen, die dies möglich machen, können genutzt werden.

[0028] Je ein Roboter mit Zange (Greifer) für das Einführen und das Entnehmen des Werkstücks wird einlaufseitig und auslaufseitig eingesetzt, wobei die Zange die verschiedenen, zumeist symmetrischen Werkstückenden greifen kann.

[0029] Ein Roboter kann Werkstücke aus einem Ofen entnehmen, ein anderer gegenüberliegender Roboter kann Werkstücke in eine Presse einlegen. Während der Roboter, der das Werkstück in die Presse einlegt, seine Arbeit verrichtet, kann der erstgenannte Roboter schon das Werkstück in das Reckwalzwerk einführen.

Bezugszeichenliste:

[0030]

1	Werkstück (Walzgut)
1'	Rohteil
1"	Fertigteil
2	Walze
3	Walze
Walzstich	2.1 - 3.1
Walzstich	2.2 - 3.2
Walzstich	2.3 - 3.3
Walzstich	2.n - 3.n
4	einlaufseitiger Bereich
5	erster Roboter
6	Greifelement
7	auslaufseitiger Bereich
8	zweiter Roboter
9	Greifelement
U	Umfang
D_1	erste Drehrichtung
D_2	zweite Drehrichtung
W	Walzrichtung
WR	Walzrichtung reversierend

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorformen eines blockförmigen, runden, ovalen oder vierkantförmigen metallischen Werkstücks als Ausgangsmaterial durch Walzen in einer Reckwalzmaschine, bei dem das Werkstück (1) zwischen mindestens einem Walzenpaar in mehreren Walzstichen gewalzt wird, wobei die Walzen (2, 3) des Walzenpaars von mindestens einem eine Drehrichtungsänderung erlaubenden Antrieb angetrieben sind und für die nacheinander folgenden Walzstiche mindestens ein Kaliber bereitstellende Werkzeuge tragen, die entlang ihres Umfangs (U) ein veränderliches Walzprofil aufweisen und das Verfahren die Schritte umfasst:

   a) Durchführung eines ersten Walzstichs (2.1, 3.1), bei dem das Werkstück (1) bis zu einem ersten Umformgrad verformt wird und bei dem die Walzen (2, 3) in eine erste Drehrichtung (D_1) drehen, wobei das Werkstück (1) in eine Walzrichtung (W) zwischen den Walzen (2, 3) hindurchgeführt wird,
   b) Durchführung eines zweiten Walzstichs (2.2, 3.2), bei dem nach Umsteuern der Drehrichtung der Walzen (2, 3) das Werkstück (1) erneut gewalzt und bis zu einem zweiten Umformgrad verformt wird, wobei die Walzen (2, 3) in der der ersten Drehrichtung (D_1) entgegengesetzten

Drehrichtung (D_2) drehen und wobei das Werkstück (1) entgegen der Walzrichtung (W) in reversierender Walzrichtung (WR) zwischen den Walzen (2, 3) hindurchgeführt wird,
c) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts a) als dritten Walzstich (2.3, 3.3) mit gegenüber dem Schritt b) entgegengesetzter Drehrichtung (D 1) und Hindurchführung des Werkstückes (1) durch die Walzen (2, 3) in Walzrichtung (W),
d) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts b) als weiteren Walzstich mit gegenüber dem Schritt c) entgegengesetzter Drehrichtung (D 2) und Hindurchführen des Werkstückes (1) durch die Walzen (2, 3) in reversierender Walzrichtung (WR), sowie
e) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) und d) als Folge-Walzstiche (2.n, 3.n),

dadurch gekennzeichnet,
dass in einem einlaufseitigen Bereich (4) der Reckwalzmaschine ein erster Roboter (5) mit einem Greifelement (6) zum Greifen eines axialen, hinteren Endes des Werkstücks (1) angeordnet ist, wobei das Greifelement (6) durch den ersten Roboter (5) zumindest in der Walzrichtung (W) bewegbar ist, wobei das gegriffene Werkstück (1) mit seinem vorderen Ende bis zum Erreichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen (2, 3) des Walzenpaares eingeführt wird, und dass in einem auslaufseitigen Bereich (7) der Reckwalzmaschine ein zweiter Roboter (8) mit einem Greifelement (9) zum Greifen des axialen, vorderen Endes des Werkstücks (1) nach dessen Freigabe durch den ersten Roboter angeordnet ist, wobei das Greifelement (9) durch den zweiten Roboter (8) zumindest in der Walzrichtung (W; WR) bewegbar ist, wobei das an seinem axialen, vorderen Ende gegriffene Werkstück (1) nunmehr mit seinem voreilenden hinteren Ende bis zum Ereichen des Walzeneingriffs zwischen die Walzen (2, 3) des Walzenpaares eingeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Greifelemente (6, 9) so verfahren werden, dass sie nicht in den Bereich zwischen den Walzen (2, 3) gelangen.

3. Walzmaschine zum Vorformen eines blockförmigen, runden, ovalen oder vierkantförmigen metallischen Werkstücks als Ausgangsmaterial durch Walzen in einer Reckwalzmaschine, bei dem das Werkstück (1) zwischen mindestens einem Walzenpaar in mehreren Walzstichen gewalzt wird, wobei die Walzen (2, 3) des Walzenpaars von mindestens einem eine Drehrichtungsänderung erlaubenden Antrieb angetrieben sind und für die nacheinander folgenden Walzstiche mindestens ein Kaliber bereitstellende Werkzeuge tragen, die entlang ihres Umfangs (U) ein veränderliches Walzprofil aufweisen, wobei das Walzen die Schritte umfasst:

a) Durchführung eines ersten Walzstichs (2.1, 3.1), bei dem das Werkstück (1) bis zu einem ersten Umformgrad verformt wird und bei dem die Walzen (2, 3) in eine erste Drehrichtung (D_1) drehen, wobei das Werkstück (1) in eine Walzrichtung (W) zwischen den Walzen (2, 3) hindurchgeführt wird,
b) Durchführung eines zweiten Walzstichs (2.2, 3.2), bei dem nach Umsteuern der Drehrichtung der Walzen (2, 3) das Werkstück (1) erneut gewalzt und bis zu einem zweiten Umformgrad verformt wird, wobei die Walzen (2, 3) in der der ersten Drehrichtung (D_1) entgegengesetzten Drehrichtung (D_2) drehen und wobei das Werkstück (1) entgegen der Walzrichtung (W) in reversierender Walzrichtung (WR) zwischen den Walzen (2, 3) hindurchgeführt wird,
c) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts a) als dritten Walzstich (2.3, 3.3) mit gegenüber dem Schritt b) entgegengesetzter Drehrichtung (D 1) und Hindurchführung des Werkstückes (1) durch die Walzen (2, 3) in Walzrichtung (W),
d) gegebenenfalls Wiederholung des Schritts b) als weiteren Walzstich mit gegenüber dem Schritt c) entgegengesetzter Drehrichtung (D 2) und Hindurchführen des Werkstückes (1) durch die Walzen (2, 3) in reversierender Walzrichtung (WR), sowie
e) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) und d) als Folge-Walzstiche (2.n, 3.n), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,
dass im einlaufseitigen Bereich (4) und im auslaufseitigen Bereich (7) je ein Roboter (5, 8) mit je einen Greifelement (6, 9) zum Greifen eines axialen Endes des Werkstücks (1) vorgesehen ist, wobei das Greifelement (6, 9) zumindest in Walzrichtung (W) translatorisch bewegbar ist.

4. Walzmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide Walzen (2, 3) über einen Getriebezug mit einem gemeinsamen Antriebselement in Verbindung stehen, das zum Antrieb des Walzenpaares in beide Drehrichtungen (D_1, D_2) geeignet ist.

5. Walzmaschine nach Anspruche 3 oder 5, **gekennzeichnet durch** mindestens einen drehwinkelregelbaren Elektromotor als Antriebselement.

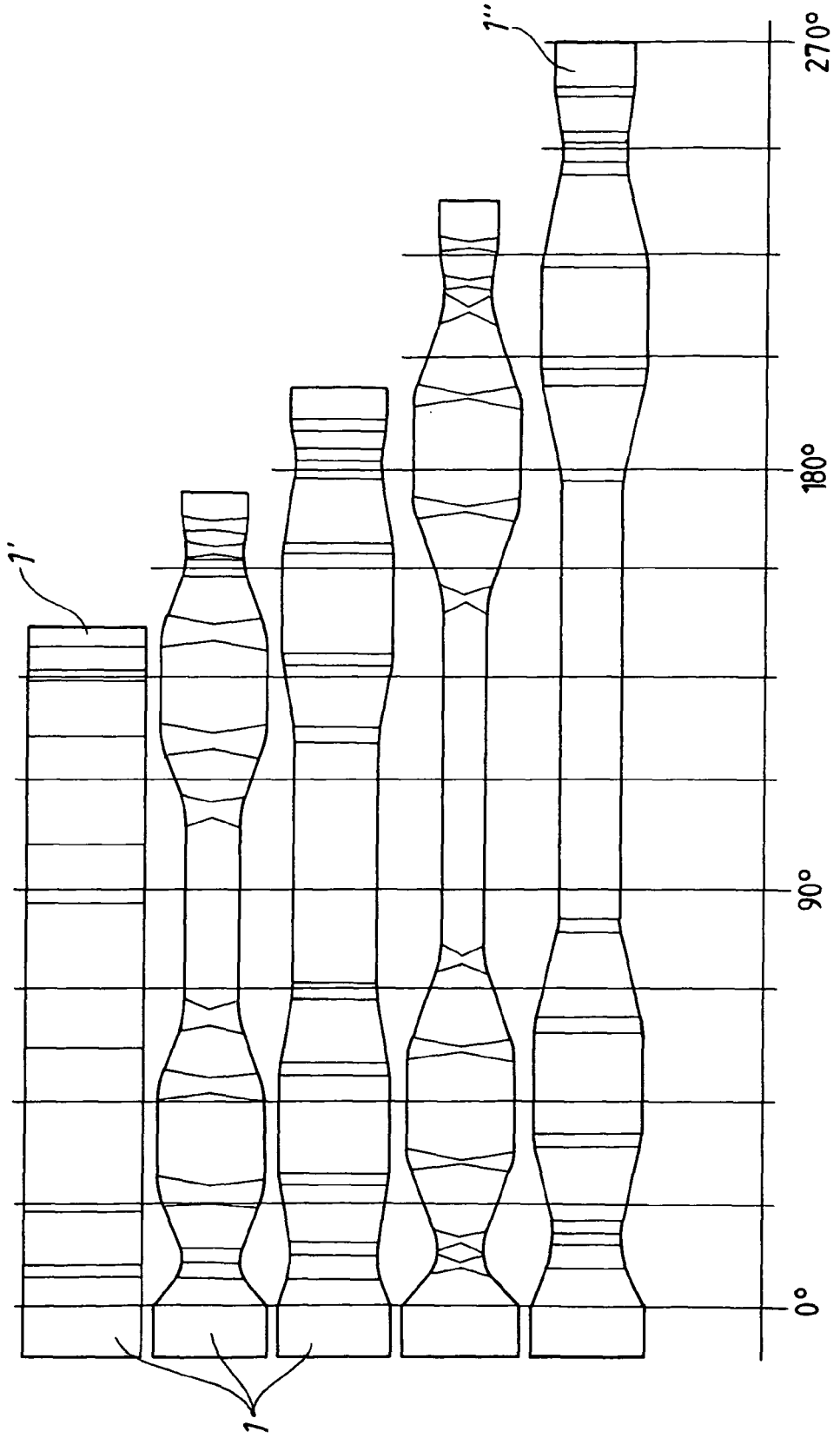


Fig.1

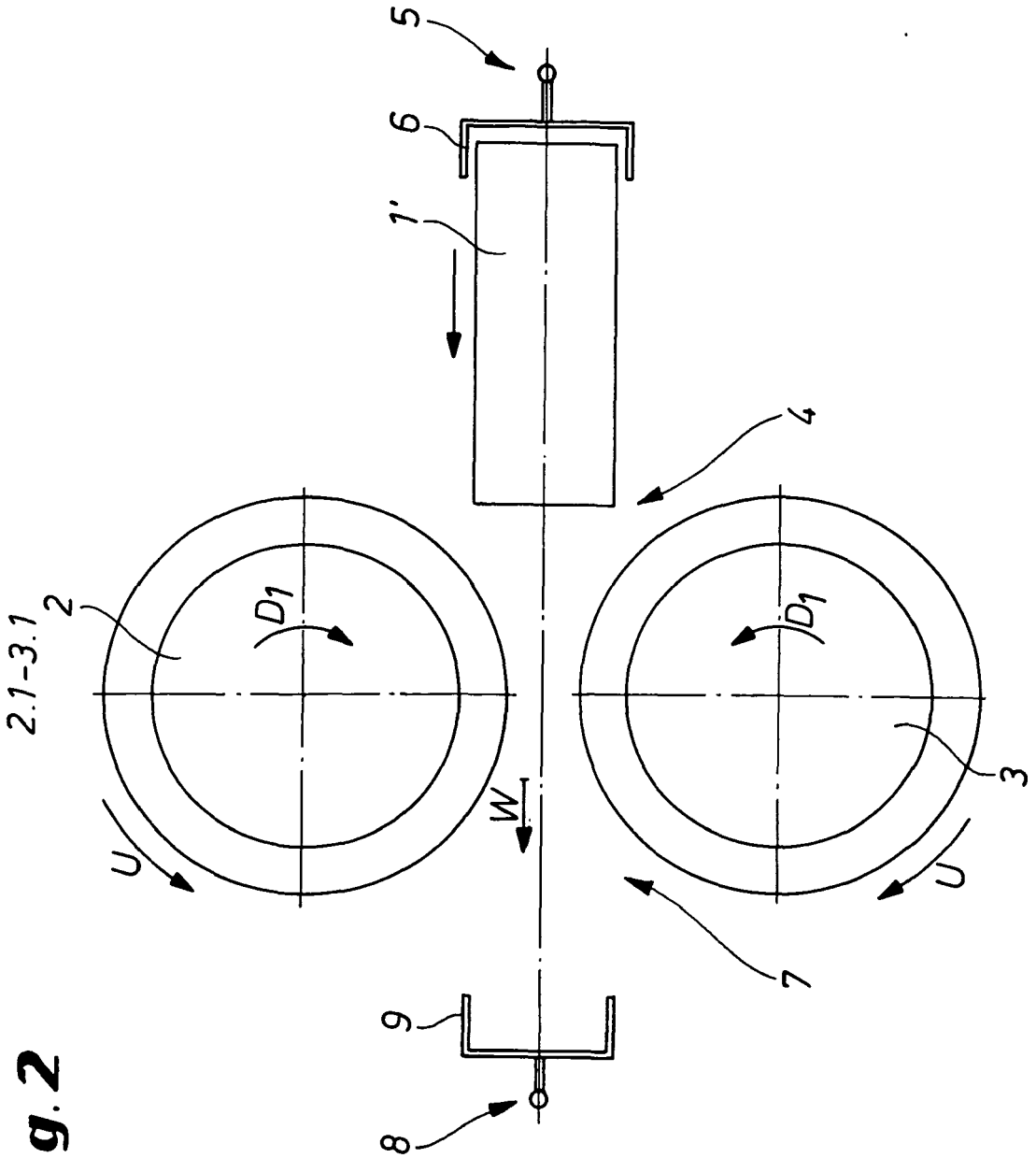


Fig.2

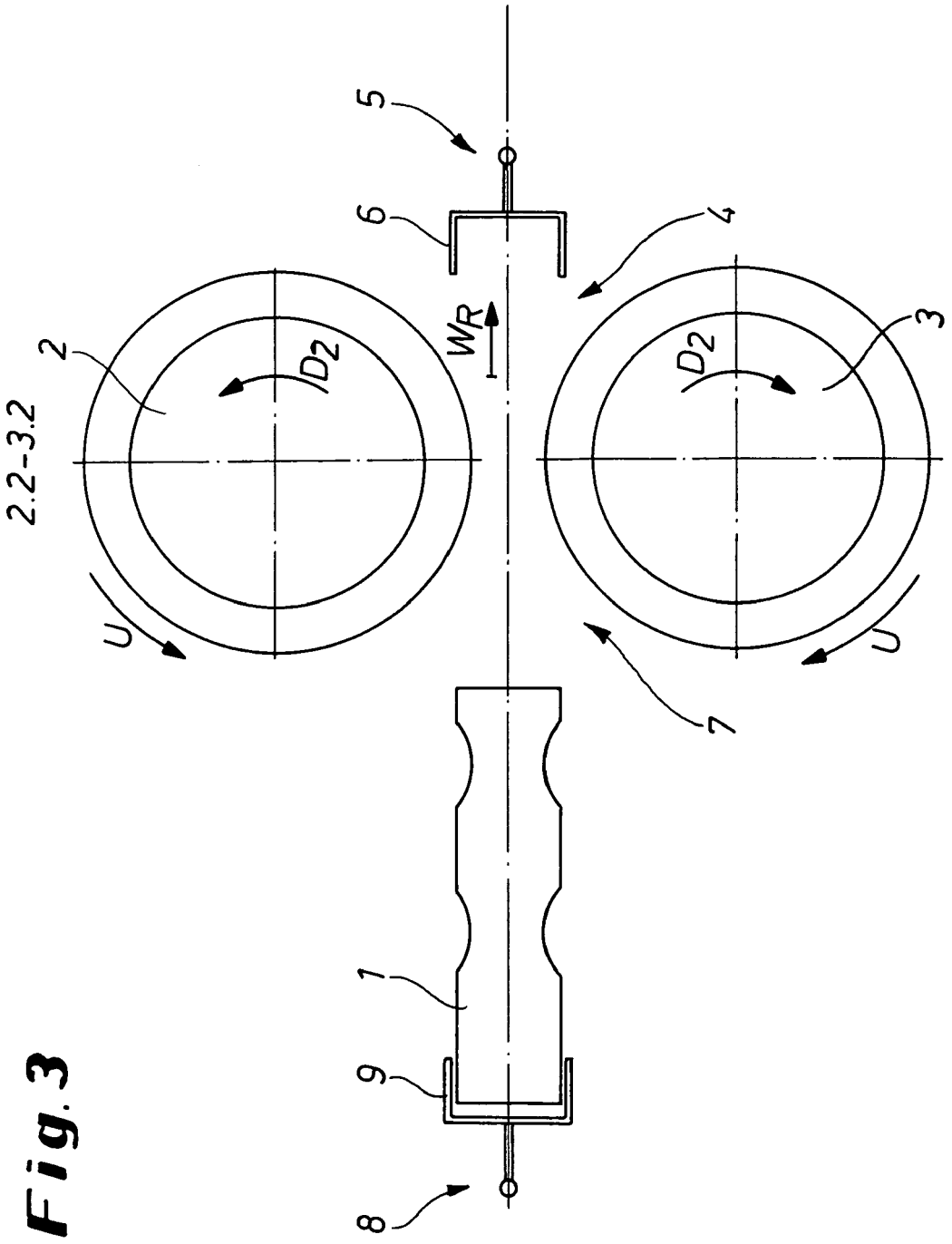


Fig.3

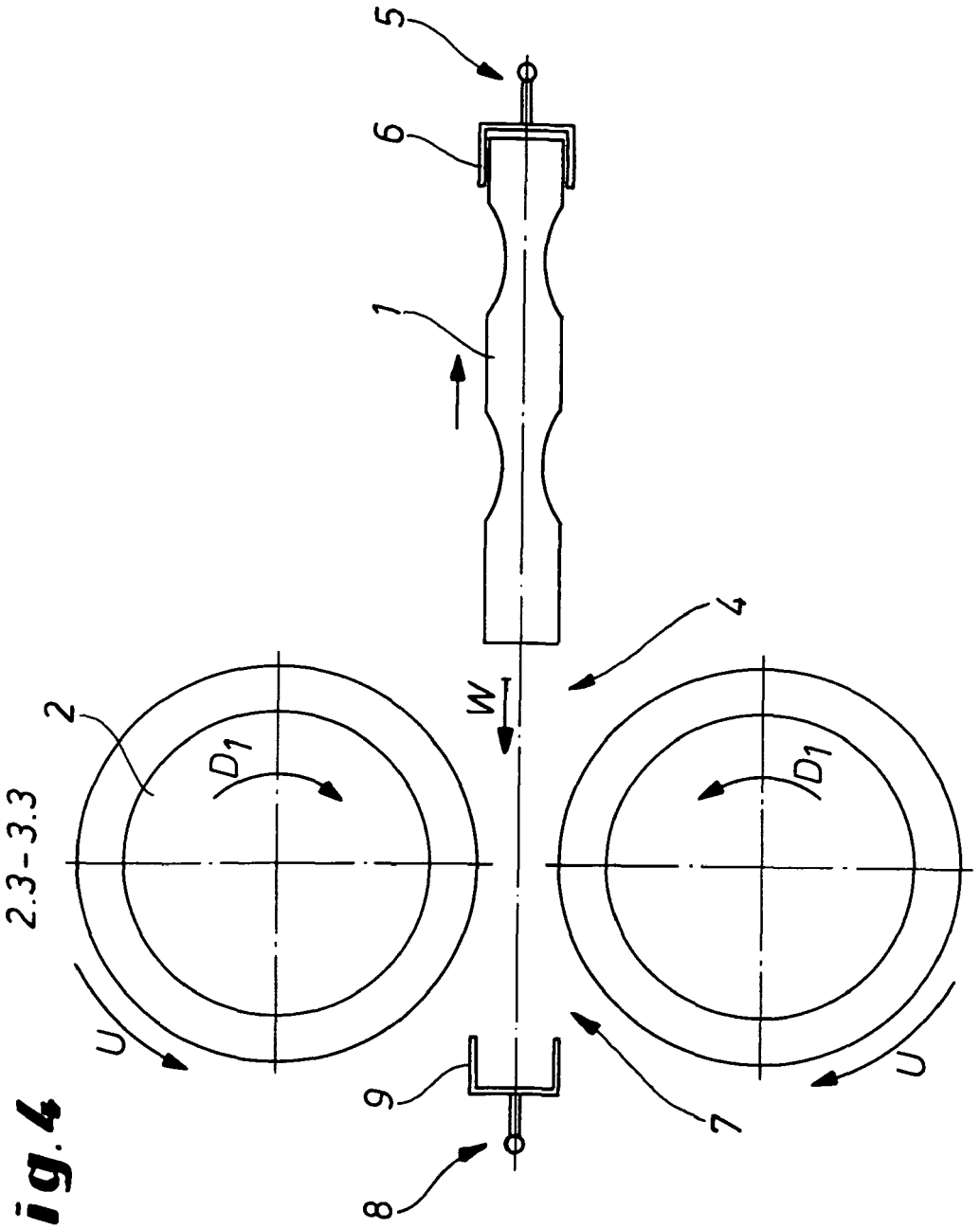


Fig.4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 01 3879

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2004 016193 A1 (FUCHS KG OTTO [DE]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) * Absatz [0004] *	1,3	INV. B21H1/22
A	US 3 240 041 A (CARL LUCKE) 15. März 1966 (1966-03-15) * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1,2 *	1,3	
A	DE 12 69 087 B (EMUCO AG FUER MASCHB) 30. Mai 1968 (1968-05-30) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 2; Abbildungen 1,2 *	1,3	
A	US 1 536 777 A (DAY CHARLES R) 5. Mai 1925 (1925-05-05) * Seite 1, Zeile 39 - Zeile 53 * * Seite 2, Zeile 72 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 1-4 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B21H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	11. Februar 2011	Ritter, Florian

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 10 01 3879

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.

11-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004016193 A1	20-10-2005	KEINE	
US 3240041 A	15-03-1966	GB 1017467 A	19-01-1966
DE 1269087 B	30-05-1968	KEINE	
US 1536777 A	05-05-1925	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004016193 A1 **[0002] [0007]**