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

(11) **EP 1 584 384 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2007 Patentblatt 2007/44

(51) Int Cl.:
B21D 1/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05004494.0**

(22) Anmeldetag: **02.03.2005**

(54) **Richtmaschine mit Wechselkassette**

Leveling machine with exchangeable cassette

Machine à dresser avec cassette interchangeable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **07.04.2004 DE 102004017558**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(73) Patentinhaber: **Sundwig GmbH**
58675 Hemer (DE)

(72) Erfinder:
- **Himmelsbach, Klemens**
  77933 Lahr (DE)
- **Giessler, Jürgen**
  77948 Friesenheim (DE)

(74) Vertreter: **Kaiser, Magnus et al**
Lemcke, Brommer & Partner
Patentanwälte
Bismarckstrasse 16
76133 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 142 577
GB-A- 1 558 083
US-A- 5 680 785
WO-A-20/05080016
US-A- 5 255 548

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 584 384 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Richtmaschine zum Richten von metallischen Bändern nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 (siehe z.B. US 5 255 548 A).

[0002] Eine Richtmaschine der vorliegenden Art umfasst demnach eine Anzahl von Richtwalzen, einen Antrieb für die Richtwalzen und ein zwischen dem Antrieb und den Richtwalzen angeordnetes Hauptgetriebe. Die Richtwalzen sind in einer Wechselkassette angeordnet und über Gelenkwellen sowie lösbare Kupplungen mit dem Hauptgetriebe verbunden.

[0003] WO 2005/080016A offenbart eine Richtmaschine, die als Stand der Technik gemäß Art 54(3) EPÖ gilt.

[0004] Beim Richten von metallischen Bändern gibt es Abhängigkeiten zwischen der Dicke und der Festigkeit der Bänder einerseits und der benötigten Anzahl sowie dem Durchmesser der Richtwalzen andererseits. So benötigt man normalerweise einen Walzendurchmesser von 150 mm, um 15 mm dickes Bandmaterial zu richten, während man normalerweise einen Walzendurchmesser von ca. 50 mm wählt, um 0,8 mm dicke Bänder zu richten. Hierbei gibt es gewisse Bereiche von Banddicken, die mit einer gegebenen Anzahl und einem gegebenen Durchmesser von Richtwalzen gerichtet werden kann.

[0005] Je hochfester das Bandmaterial ist, desto kleiner werden allerdings diese Bereiche. Bei einer Materialfestigkeit von 400 N/mm^2 und einem Durchmesser der Richtwalzen von 60 mm liegt beispielsweise der Bereich der richtbaren Banddicke zwischen etwa 1,5 mm und 5 mm.

[0006] Erwünscht ist oft die Richtbarkeit von einem Spektrum an Banddicken zwischen 0,8 mm und 15 mm, was dann allerdings nicht mehr mit einem einzigen festgelegten Durchmesser der Richtwalzen bearbeitet werden kann.

[0007] In der US-A-5255548 ist hierzu eine Richtmaschine mit einer Anzahl von angetriebenen Richtwalzen vorgeschlagen worden, die über Gelenkwellen lösbar mit einem Hauptgetriebe verbunden sind. Die Richtwalzen sind mitsamt ihrer Lagerung über einen Rollentisch aus der Richtmaschine entnehmbar, so dass sie gegen einen neuen Satz Richtwalzen ausgetauscht werden können.

[0008] Daneben ist es bekannt geworden, zum Richten von metallischen Bändern mit stark unterschiedlichen Banddicken Richtmaschinen mit Wechselkassetten einzusetzen, wobei die Richtwalzen in einer Wechselkassette angeordnet sind und über Gelenkwellen sowie lösbare Kupplungen mit dem Hauptgetriebe verbunden werden. Durch Abkoppeln der Gelenkwellen vom Hauptgetriebe oder von den Richtwalzen kann die Wechselkassette ganz einfach aus der Richtmaschine herausgenommen und eine andere Wechselkassette mit Richtwalzen anderen Durchmessers eingeschoben werden, um die Verarbeitung von Metallbändern anderer Banddicken zu ermöglichen.

[0009] Die Anzahl der Kupplungen bzw. Abgänge des Hauptgetriebes bemisst sich naturgemäß nach der Anzahl der Richtwalzen mit dem größten in der vorliegenden Richtmaschine noch möglichen Durchmesser. Insofern ist es nicht möglich, eine höhere Anzahl von Richtwalzen mit geringerem Durchmesser zu betreiben, obwohl der Platz dafür da wäre. Stattdessen werden dann insbesondere die äußeren Gelenkwellen, die die äußeren (kleinen) Richtwalzen mit den äußeren Abgängen des Hauptgetriebes verbinden, stark abgewinkelt, da der Abstand der einzelnen Richtwalzen untereinander nur sehr gering sein darf und daher die Abmessungen einer Wechselkassette mit Richtwalzen kleinen Durchmessers gegenüber den Abmessungen des Hauptgetriebes unvorteilhaft viel kleiner ist.

[0010] Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, allzu sehr unterschiedliche Richtwalzendurchmesser innerhalb einer Richtmaschine zu realisieren. Stattdessen werden oft mehrere Richtmaschinen hintereinander vorgehalten, um ein möglichst großes Spektrum an Banddicken abdecken zu können.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Richtmaschine der eingangs genannten Art hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit für ein möglichst großes Spektrum an Banddicken bzw. Richtwalzendurchmessern zu verbessern.

[0012] Gelöst ist diese Aufgabe durch eine Richtmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Richtmaschine ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 und 3.

[0013] Die Erfindung zeichnet sich zunächst dadurch aus, dass zwischen dem Hauptgetriebe und den Richtwalzen ein zusätzliches Verteilergetriebe mit je einem Abgang für jede Richtwalze angeordnet ist. Das Verteilergetriebe wird also zwischen das Hauptgetriebe und die Richtwalzen geschaltet und ermöglicht zum einen, eine höhere Anzahl von Richtwalzen kleineren Durchmessers in der Richtmaschine anzuordnen, als Abgänge am Hauptgetriebe vorhanden sind. Zum anderen ist das Verteilergetriebe zweckmäßigerweise bei den Abgängen den Dimensionen der verwendeten Richtwalzen angepasst, während die Verbindung zwischen dem Hauptgetriebe und dem Verteilergetriebe gegebenenfalls mit einer einzigen Welle oder einem einzigen Kupplungsstück erfolgen kann, so dass auch bei sehr kleinen Richtwalzendurchmessern und einem Hauptgetriebe, das an große Richtwalzendurchmesser angepasst ist, keine nachteiligen Abwinkelungen der Gelenkwellen erfolgen müssen.

[0014] Das erfindungsgemäße Verteilergetriebe vergrößert also den Bereich von Richtwalzendurchmessern und der damit korrespondierenden Richtwalzenanzahl, so dass letztendlich der Bereich von Blechdicken, die mit einer einzigen Richtmaschine gerichtet werden können, vorteilhaft vergrößert wird. Hierbei ist es selbstverständlich möglich, mehrere verschiedene Verteilergetriebe oder auch kaskadenartig zwei oder mehr Verteilergetriebe hintereinander einzusetzen, um den Bereich der be-

arbeitbaren Banddicken noch weiter zu erhöhen.

[0015] Das Verteilergetriebe ist der Wechselkassette mit den Richtwalzen zugeordnet und in diese Wechselkassette integriert, so dass diejenigen Wechselkassetten mit Richtwalzen, die einen kleinen Durchmesser besitzen, gleich mit dem passenden Verteilergetriebe in die Richtmaschine eingesetzt werden können.

[0016] Um das Verteilergetriebe nicht allzu stabil dimensionieren zu müssen und für eine gleichmäßigere Verteilung des Kraftflusses ist es vorteilhaft, wenn das Verteilergetriebe nicht nur über eine Kupplung mit dem Hauptgetriebe verbunden wird, sondern über zwei, drei oder noch mehr Kupplungen.

[0017] Auf der Abtriebsseite ist es vorteilhaft, wenn die Richtwalzen über Gelenkwellen mit den Abgängen des Verteilergetriebes verbunden sind, und an der Antriebesseite wenn zwischen Verteilergetriebe und Hauptgetriebe keine Gelenkwelle mehr zum Einsatz kommt, sondern feste Kupplungsstücke.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Richtmaschine wird im folgenden an Hand der Zeichnungen (Figuren 3 und 4) näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Richtmaschine mit Wechselkassette, enthaltend Richtwalzen mit großem Durchmesser, jedoch kein erfindungsgemäßes Verteilergetriebe;

Figur 2 eine Seitenansicht der Richtmaschine aus Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht auf die Richtmaschine aus Figur 1 mit einer anderen Wechselkassette, enthaltend Richtwalzen mit kleinem Durchmesser und ein erfindungsgemäßes Verteilergetriebe;

Figur 4 eine Seitenansicht der Richtmaschine aus Figur 3.

[0019] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Richtmaschine, wobei insgesamt 13 Richtwalzen 1, von denen in der Draufsicht nur die oberen sieben zu sehen sind, in der vorliegenden Darstellung angedeutet sind. Jede der Richtwalzen 1 ist über jeweils eine Gelenkwelle 2 und ein Kupplungsstück 3 mit je einem Abgang 4 eines Hauptgetriebes 5 verbunden. Angetrieben wird die Richtmaschine durch einen Antrieb 6. Die Richtwalzen 1 und die Gelenkwellen 2 sitzen auf einer Wechselkassette 7, die durch axiales Wegbewegen und hierdurch erfolgendes Lösen der Kupplungsstücke 3 aus der Richtmaschine entnommen und gegen eine andere Wechselkassette 7' mit Richtwalzen 1' kleineren Durchmessers ausgetauscht werden kann.

[0020] Die in Figur 1 und Figur 2 dargestellte Wechselkassette 7 enthält Richtwalzen 1 mit einem Durchmesser von 150 mm. An diesen Richtwalzendurchmesser, der der größte in die vorliegende Richtmaschine einzubauende Durchmesser ist, ist das Hauptgetriebe 5 mit seinen Abgängen 4 angepasst. Demgemäß sind insgesamt 13 Abgänge 4 vorhanden und untereinander so beabstandet, dass die Gelenkwellen 2 mit vorteilhaft kleinen Winkeln abgewinkelt verlaufen.

[0021] In den Figuren 3 und 4 ist die selbe Richtmaschine mit einer anderen Wechselkassette 7' dargestellt. Der Antrieb 6 und das Hauptgetriebe 5 mit seinen 13 Abgängen 4 ist identisch geblieben; nur die Wechselkassette 7 ist durch eine Wechselkassette 7' mit Richtwalzen 1' kleineren Durchmessers ersetzt worden. Auf der Wechselkassette 7' sind insgesamt 21 Richtwalzen 1 ' angeordnet, welche über Gelenkwellen 2' an einem erfindungsgemäßen Verteilergetriebe 8 bzw. an dessen 21 Abgängen 9 angekoppelt sind.

[0022] Das Verteilergetriebe 8 ist, wie Figur 4 besonders deutlich zeigt, in die Wechselkassette 7' integriert und wird mit dieser an die Abgänge 4 des Hauptgetriebes 5 angekuppelt. Hierfür sind, wie Figur 3 deutlich macht, drei Kupplungsstücke 3 vorgesehen, um eine gleichmäßigere Verteilung des Kraftflusses im Verteilergetriebe 8 zu erhalten und das Verteilergetriebe 8 dementsprechend nicht allzu massiv dimensionieren zu müssen.

[0023] Wie Figur 3 verdeutlicht, ist es mit der Erfindung möglich, die 13 Abgänge 4 des Hauptgetriebes 5 auf hier 21 Abgänge 9 zu erhöhen, um 21 Richtwalzen 1' kleineren Durchmessers betreiben zu können, welche darüber hinaus von Gelenkwellen 2' mit Drehmoment beaufschlagt werden, welche unter einem optimalen Winkel betrieben werden. Es leuchtet unmittelbar ein, dass es durch die Erfindung so gut wie keine Begrenzung mehr in der Anzahl und im Durchmesser der auf einer Wechselkassette 7 angeordneten Richtwalzen 1 mehr gibt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zu jeder Zeit, auch nachträglich, den Arbeitsbereich einer bereits bestehenden, herkömmlichen Richtmaschine mit Wechselkassette 7 durch Einsatz einer erfindungsgemäß mit Verteilergetriebe 8 versehenen Wechselkassette 7' zu dünneren Bändern hin zu erweitern.

Bezugszeichenliste

[0024]

1	Richtwalze
2	Gelenkwelle
3	Kupplungsstück
4	Abgänge (von 5)
5	Hauptgetriebe
6	Antrieb
7	Wechselkassette
8	Verteilergetriebe
9	Abgänge (von 8)

Patentansprüche

1. Richtmaschine zum Richten von metallischen Bändern, mit einer Anzahl von Richtwalzen (1), einem Antrieb (6) für die Richtwalzen (1) und einem zwi-

schen dem Antrieb (6) und den Richtwalzen (1) angeordneten Hauptgetriebe (5), wobei die Richtwalzen (1) in einer Wechselkassette (7) angeordnet und über Gelenkwellen (2) sowie lösbare Kupplungen (3) mit dem Hauptgetriebe (5) verbindbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Hauptgetriebe (5) und den Richtwalzen (1) ein zusätzliches Verteilergetriebe (8) mit je einem Abgang (9) für jede Richtwalze (1) angeordnet ist, wobei das Verteilergetriebe (8) der Wechselkassette (7) zugeordnet und der Anzahl sowie dem Durchmesser der in der Wechselkassette (7) angeordneten Richtwalzen (1) angepasst sowie in die Wechselkassette (7) integriert ist.

2. Richtmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verteilergetriebe (8) über zwei oder mehr Kupplungen (3) mit dem Hauptgetriebe (5) verbindbar ist.

3. Richtmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Richtwalzen (1) über Gelenkwellen (2) mit den Abgängen (9) des Verteilergetriebes (8) verbunden sind, während das Verteilergetriebe (8) über mindestens ein Kupplungsstück (3) an das Hauptgetriebe (5) anschließbar ist.

Claims

1. Flattening machine for flattening metal strips, with a plurality of flattening rolls (1), a drive (6) for the flattening rolls (1) and a main transmission (5) disposed between the drive (6) and the flattening rolls (1), wherein the flattening rolls (1) are disposed in an interchangeable cassette (7) and can be connected to the main transmission (5) via cardan shafts (2) as well as releasable couplings (3), **characterised in that** an additional distributor transmission (8) with a respective output (9) for each flattening roll (1) is disposed between the main transmission (5) and the flattening rolls (1), wherein the distributor transmission (8) is assigned to the interchangeable cassette (7), is adapted to the number and to the diameter of the flattening rolls (1) disposed in the interchangeable cassette (7) and is integrated into the interchangeable cassette (7).

2. Flattening machine as claimed in Claim 1, **characterised in that** the distributor transmission (8) con be connected to the main transmission (5) by way of two or more couplings (3).

3. Flattening machine as claimed in any one of Claims 1 or 2, **characterised in that** the flattening rolls (1) are connected by way of cardan shafts (2) to the outputs (9) of the distributor transmission (8), whilst the distributor transmission (8) can be connected by way of at least one coupling piece (3) to the main transmission (5).

Revendications

1. Machine à dresser pour dresser des feuillards métalliques, avec un certain nombre de cylindres de dressage (1), un entraînement (6) pour les cylindres de dressage (1) et une transmission principale (5) disposée entre l'entraînement (6) et les cylindres de dressage (1), sachant que les cylindres de dressage (1) sont disposés dans une cassette interchangeable (7) et peuvent être reliés à la transmission principale (5) par l'intermédiaire d'arbres articulés (2) et d'accouplements libérables (3),
caractérisée en ce qu'une transmission supplémentaire de prise de force (8) dotée d'une sortie (9) pour chaque cylindre de dressage (1) est disposée entre la transmission principale (5) et les cylindres de dressage (1), sachant que la transmission de prise de force (8) est associée à la cassette interchangeable (7), est adaptée au nombre de cylindres de dressage (1) disposés dans la cassette interchangeable (7) et à leur diamètre, et est intégrée dans la cassette interchangeable (7).

2. Machine à dresser selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la transmission de prise de force (8) peut être reliée à la transmission principale (5) par l'intermédiaire de deux accouplements (3) ou davantage.

3. Machine à dresser selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les cylindres de dressage (1) sont reliés par l'intermédiaire d'arbres articulés (2) aux sorties (9) de la transmission de prise de force (8), tandis que la transmission de prise de force (8) peut être raccordée à la transmission principale (5) par l'intermédiaire d'au moins un élément d'accouplement (3).

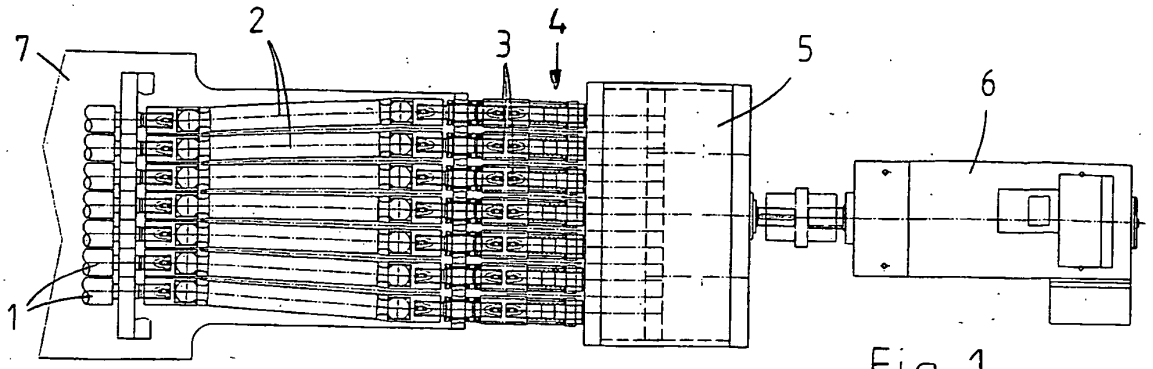


Fig. 1

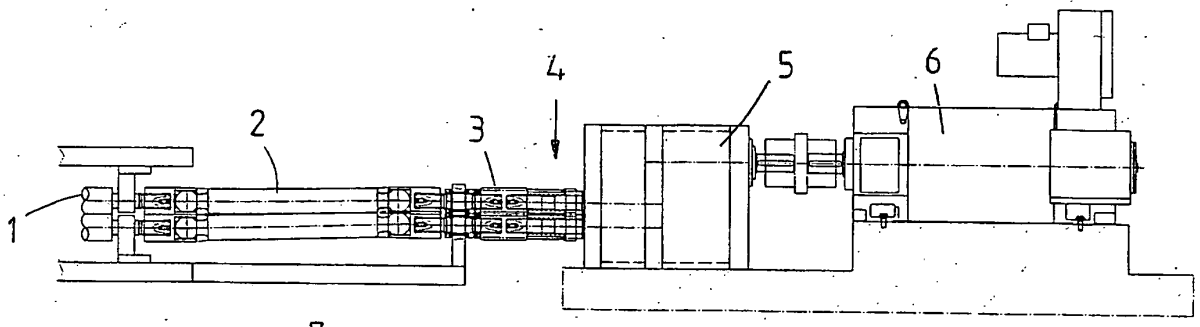


Fig. 2

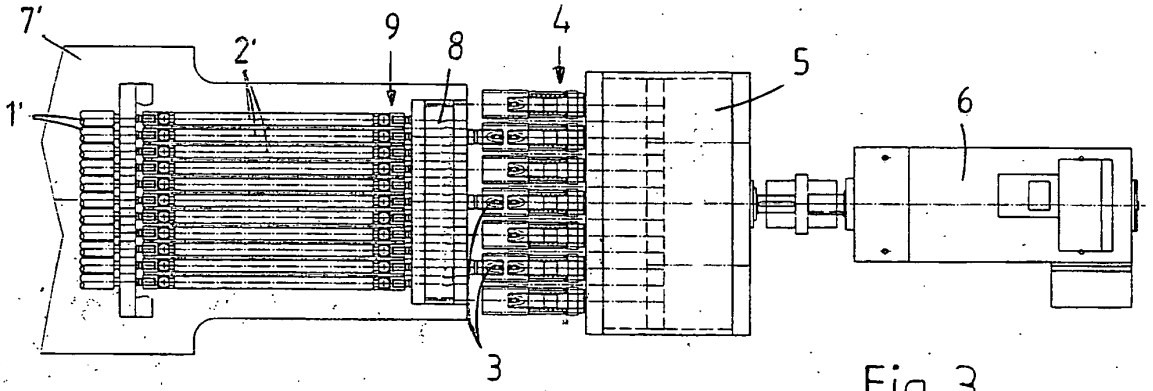


Fig. 3

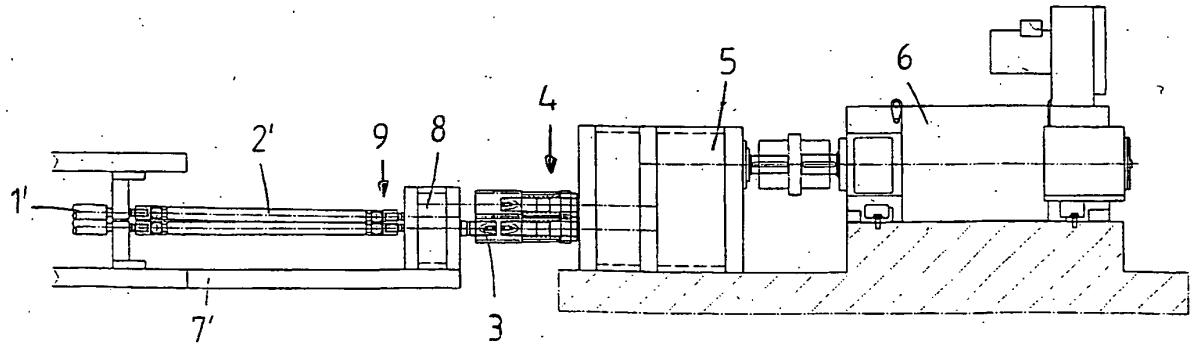


Fig. 4

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

- US 5255548 A **[0001] [0007]**
- WO 2005080016 A **[0003]**