

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 717 827 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

(51) Int Cl.:
H01F 41/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05009053.9**

(22) Anmeldetag: **25.04.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Burian, Jens
99084 Erfurt (DE)**

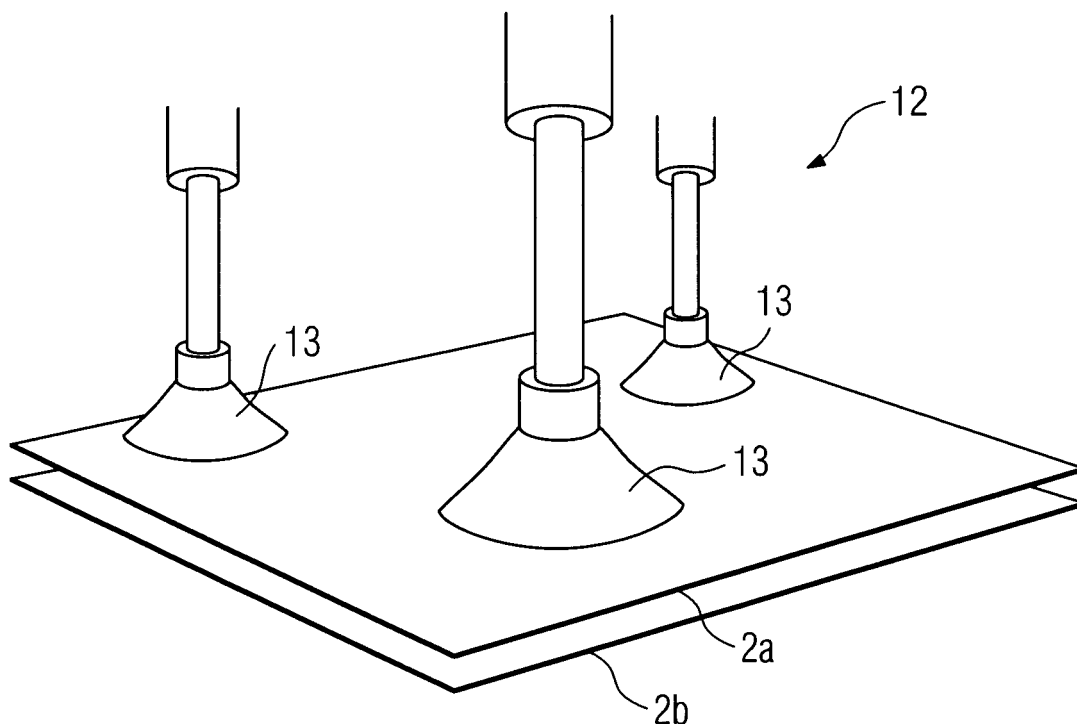
(54) Verfahren zur Herstellung eines Pakets

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Pakets (6), bei dem in einem Vorratsbehälter (14) gestapelte Segmentplatten eines ersten Typs (2a) und eines zweiten Typs (2b) alternierend übereinander vorhanden sind, wobei die Segmentplatten (2a) des ersten Typs Saugstellen mit Löchern aufweisen und die Segmentplatten (2b) des zweiten Typs an diesen Saugstellen durchgehend sind, umfassend folgende Schritte:
a) Führen von Saugeinrichtungen (13) auf die Löcher der

Segmentplatte (2a) des ersten Typs, so dass Saugkräfte auf der Segmentplatte (2a) des ersten Typs und der Segmentplatte (2b) des zweiten Typs entstehen und ein Doppelsegmentblech (2a, 2b) gebildet wird,
b) Heben des Doppelsegmentbleches (2a, 2b) und
c) Ablegen des Doppelsegmentbleches (2a, 2b) zum Aufbau eines Pakets (6).

Die Erfindung eignet sich zum Beispiel zur Herstellung eines Blechpakets (6) für einen Generator oder Transformator.

FIG 4



EP 1 717 827 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Pakets sowie ein Segmentblech zur Herstellung eines Blechpakets.

[0002] Das Stapeln von Segmentplatten zu einem Paket ist aufwändig, wenn jede Segmentplatte einzeln bewegt werden muss, um zu einem Paket gestapelt zu werden.

[0003] Unter einer Segmentplatte ist jede Platte zu verstehen, die zum Stapeln geeignet ist. Eine Segmentplatte kann zum Beispiel ein Segmentblech sein, das für die Ausbildung eines Blechpakets geeignet ist. Das somit gebildete Blechpaket kann wiederum zum Einsatz in einer elektrischen Maschine geeignet sein. Eine elektrische Maschine kann ein Energiewandler, der elektrische in mechanische Energie umwandelt oder ein elektrischer Transformator sein. Andere elektrische Maschinen, wie zum Beispiel Motoren sind ebenso möglich.

[0004] Ein Generator als Ausführungsform einer elektrischen Maschine besteht unter anderem aus elektrisch aktiven Teilen, zu denen ein Ständer und ein drehbar gelagerter Läufer gehören. Der Ständer und der Läufer bestehen aus aufeinander geschichteten Segmentplatten, die auch als Segmentbleche oder Eisenbleche bezeichnet werden können. Die Segmentbleche sind mit Nuten zur Aufnahme von Wicklungen versehen. Eine hohe Magnetisierbarkeit und kleine Hysteres- oder Wirbelstromverluste der Segmentbleche sind von Vorteil. Durch dünne Papier-, Lack- oder Oxidschichten werden die Segmentbleche gegen einander isoliert. Ein komplett ausgebildeter Ständer oder Läufer besteht aus vielen Segmentblechen. Das Gebilde der aufeinander gestapelten Segmentbleche wird als Blechpaket bezeichnet.

[0005] Die Segmentbleche werden einzeln per Hand oder mit Hilfe einer Maschine aufeinander gestapelt. Das Stapeln der Segmentbleche per Hand zu einem Blechpaket ist langsam und aufwändig. Mit einer Maschine kann das Stapeln schneller ausgeführt werden, dafür sind der Kauf und die Unterhaltung aber kostspielig. Wenn die Maschine nicht genau eingestellt und/oder justiert ist, können die Segmentbleche verklemmt oder beschädigt werden. Dadurch würden zusätzliche Kosten entstehen.

[0006] In der EP 0 843 881 B1 wird ein Verfahren zum Beschichten von Blechpaketen, insbesondere für die Herstellung von kleineren Transformatoren-Kernen vorgestellt. Danach wird immer jeweils ein einzelnes Segmentblech maschinell lagerichtig abgelegt und in der abgelegten Position niedergehalten. Anschließend wird Klebstoff auf die Oberfläche des abgelegten Segmentbleches aufgetragen und ein weiteres Segmentblech auf die mit Klebstoff versehene Oberfläche abgelegt. Der Vorgang wird solange wiederholt, bis ein Blechpaket aufgebaut ist. Das Niederhalten bewirkt einerseits, dass das zuletzt abgelegte Blech gegen das vorhergehende Blech gepresst wird und dass der dazwischen liegende Klebstoff richtig verteilt wird. Andererseits wird aber dabei

auch verhindert, dass sich beim Auftragen der neuen Klebstoffschicht das abgelegte Segmentblech verschieben kann.

[0007] Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Blechpaketen werden auch in der DE 100 40 978 A1 beschrieben. Danach wird eine klein dimensionierte Maschine zur Herstellung von Blechpaketen eingesetzt, die sowohl die einzelnen Segmentbleche herstellt als auch verbindet, in dem sie die Segmentbleche zunächst aus Blech ausschneidet, die ausgeschnittenen Segmentbleche zueinander ausgerichtet stapelt, so dass ein lose aufgebautes Blechpaket vorliegt und sie miteinander verschweißt, um beispielsweise ein Statorblechpaket oder ein Rotorblechpaket auszubilden. Ein Verkleben der Segmentbleche ist in dieser Schrift nicht erwähnt.

[0008] Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Bilden von ausgerichteten Blechplattenpaketen zur Herstellung von Ankern, elektrischer Maschinen oder dergleichen ist auch in der DE 694 01 541 T2 offenbart.

[0009] Ebenso sind in der DE 692 11 411 T2 eine Vorrichtung und ein Verfahren, um gestapelte Segmentbleche einer dynamoelektrischen Maschine auszurichten, beschrieben.

[0010] Eine effektive Maßnahme zur Taktzeiterhöhung je Auflegen eines Segmentbleches wäre ein gleichzeitiges Auflegen mehrerer loser Bleche. Dabei besteht aber das Problem, dass mehrere Bleche während eines Transportes nicht zugleich gegriffen werden können. Oft verschieben sich die Bleche gegeneinander und können dadurch nicht mehr genau positioniert abgelegt werden.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur schnelleren Herstellung eines Pakets, das aus mehreren Segmentplatten zusammengesetzt ist, anzugeben.

[0012] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Blechpaket anzugeben, das sich durch eine schnelle Herstellbarkeit auszeichnet.

[0013] Die auf das Verfahren hin gerichtete Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Paketes, wobei in einem Vorratsbehälter gestapelte Segmentplatten eines ersten Typs und eines zweiten Typs alternierend übereinander vorhanden sind, wobei die Segmentplatten des ersten Typs Saugstellen mit Löchern aufweisen und die Segmentplatten des zweiten Typs an diesen Saugstellen durchgehend sind, umfassend folgende Schritte:

- a) Führen von Saugvorrichtungen auf die Löcher der Segmentplatte des ersten Typs, so dass Saugkräfte auf die Segmentplatte des ersten Typs und der Segmentplatte des zweiten Typs entstehen und eine Doppelsegmentplatte gebildet wird,
- b) Heben der Doppelsegmentplatte und
- c) Ablegen der Doppelsegmentplatte zum Aufbau eines Pakets.

[0014] Der Vorteil der Erfindung ist unter anderem darin zu sehen, dass nunmehr statt einer Segmentplatte, die momentan einzeln aus einem Vorrat genommen und jeweils einzeln abgelegt wird, zumindest zwei Segmentplatten genommen werden, die miteinander verbunden sind. Durch das Tragen bzw. Ablegen von zumindest zwei Segmentplatten wird die Fertigungszeit für ein Paket zumindest halbiert.

[0015] Die Erfindung kann überall dort angewendet werden, wo Platten aus einem Behälter genommen werden müssen, um zu einem Paket gebaut werden zu können. Da beim Herausnehmen der Platten erfindungsgemäß zwei Platten gleichzeitig gehoben werden, ergibt sich dadurch eine wesentlich schnellere Fertigungszeit für ein Paket, als wenn lediglich eine Platte einzeln gehoben würde.

Die Platten können aus verschiedenen Materialien sein.

[0016] Die Erfindung kann zum Beispiel beim Bau von elektrischen Maschinen eingesetzt werden. Elektrische Maschinen sind zum Beispiel Transformatoren, Generatoren oder ähnliche Maschinen.

Bei Transformatoren als auch bei Generatoren werden Blechpakete gebildet, die aus einzelnen Segmentblechen aufgebaut sind, die übereinander angeordnet sind. Diese Segmentbleche liegen in der Regel in Vorratsbehältern vor und sind in der Regel aus metallisch leitfähigen Materialien. Mit der Erfindung können gleichzeitig zwei Segmentbleche bewegt und gehoben werden.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird zwischen der Saugvorrichtung und der Segmentplatte des ersten Typs eine Vakuumpaste aufgetragen. Dadurch wird die Saugleistung der Saugvorrichtung verbessert. Leckstellen zwischen der Saugvorrichtung und der Segmentplatte können wirksam durch solch eine Vakuumpaste vermieden werden.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird das Verfahren für die Herstellung eines Pakets angewandt, das Segmentbleche aufweist. Dadurch eignet sich das Verfahren zur Herstellung eines Blechpakets für eine elektrische Maschine.

[0019] Die auf das Paket hin gerichtete Aufgabe wird gelöst durch ein Paket, das hergestellt ist nach einem Verfahren wie oben beschrieben.

[0020] Die auf das Blechpaket hin gerichtete Aufgabe wird gelöst durch ein Blechpaket, das nach einem weiter oben beschriebenen Verfahren hergestellt ist und für eine elektrische Maschine geeignet ist.

[0021] Die auf das Segmentblech hin gerichtete Aufgabe wird gelöst durch ein Segmentblech zur Herstellung eines Blechpakets für eine elektrische Maschine, die durch Saugstellen mit Löchern gekennzeichnet ist.

[0022] Durch diese vergleichsweise einfache Maßnahme gelingt es, über eine Saugvorrichtung, die auf die Saugstellen mit Löchern angeordnet wird, durch Sogwirkung eine Kraft sowohl auf ein Segmentblech des ersten Typs als auch auf ein Segmentblech des zweiten Typs zu erreichen. Ein anschließendes Heben beider Segmentbleche führt zur zumindest Halbierung der Fer-

tigungszeit eines kompletten Blechpakets.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Segmentblech durch zumindest drei Saugstellen gekennzeichnet.

[0024] Der Vorteil liegt insbesondere darin, dass durch Verteilung von drei Saugstellen ein Kippen des Segmentblechs während eines Hebevorgangs wirksam vermieden wird.

[0025] Vorteilhafterweise wird das Segmentblech derart ausgebildet, dass die zumindest drei Saugstellen zur Ausbildung eines Dreiecks angeordnet sind.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Dabei haben mit denselben Bezugszeichen versehene Komponenten die gleiche Funktionsweise.

[0027] Dabei zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Stators einer dynamoelektrischen Maschine,

Figur 2 eine Draufsicht auf ein Segmentblech des ersten Typs,

Figur 3 eine Draufsicht auf ein Segmentblech des zweiten Typs,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Teils der Saugvorrichtung und eines Doppelsegmentblechs,

Figuren 5 - 7 eine schematische Darstellung einzelner Verfahrensschritte.

[0028] In Figur 1 ist eine perspektivische Darstellung eines Stators einer elektrischen Maschine 1 zu sehen. Die elektrische Maschine 1 ist um eine nicht näher dargestellte Rotationsachse rotationssymmetrisch aufgebaut. Ein elektrischer Generator oder Transformator als Ausführungsform einer elektrischen Maschine 1 besteht aus physikalischen Gründen aus einer Vielzahl von Segmentblechen 2a, 2b als Ausführungsform von Segmentplatten.

[0029] In der Figur 1 ist sehr grob und nur schematisch eine Draufsicht eines Segmentbleches 2 dargestellt. Das Segmentblech 2a, 2b wird üblicherweise aus Stahl gefertigt. Die Segmentbleche 2a, 2b werden in einer Ausdehnungsrichtung 3 aneinander gestapelt und in einer Umfangsrichtung 4 nebeneinander angelegt. Im fertigen Zustand wird dann ein komplettes Blechpaket 6 als Ausführungsform eines Paketes über eine Länge 5 ausgebildet. Die Segmentbleche 2a, 2b sind üblicherweise elektrisch gegeneinander isoliert. Je nach Leistungsgröße der elektrischen Maschine 1 weist das Blechpaket 6 zwischen 10.000 bis 150.000 Segmentbleche 2a, 2b auf.

[0030] Üblicherweise werden solche elektrischen Maschinen 1 derart aufgebaut, dass zwischen zwei Druckplatten 7, 8 die Segmentbleche 2a, 2b bzw. das Blechpaket 6 mittels so genannter Zuganker 9 zusammenge-
drückt werden. Der Zuganker 9 ist üblicherweise eine Stahlgewindestange, die über eine Bohrung 10 in der

Druckplatte 7, 8 als auch in den einzelnen Segmentblechen 2a, 2b über die gesamte Länge 5 ausgebildet ist.

[0031] In der Figur 2 ist ein einzelnes Segmentblech 2a eines ersten Typs dargestellt. Das Segmentblech 2a des ersten Typs umfasst mehrere Saugstellen, die als Löcher 11 ausgebildet sind. In der Figur 2 sind drei Löcher 11 dargestellt. Selbstverständlich können auch mehr als drei Löcher 11 in das Segmentblech 2a angeordnet werden.

[0032] Ein zu dem Segmentblech des ersten Typs 2a korrespondierendes Segmentblech des zweiten Typs 2b ist von der äußeren Geometrie mit dem Segmentblech des ersten Typs nahezu identisch und in der Figur 3 dargestellt. Das Segmentblech 2b des zweiten Typs ist an dem Ort der Saugstellen des Segmentbleches 2a des ersten Typs durchgehend.

[0033] Damit zwei Segmentbleche 2 gleichzeitig gehoben werden können, wird eine Saugvorrichtung 12 derart ausgebildet, dass diese zumindest drei Saugeinrichtungen 13 umfasst. Die Saugeinrichtungen 13 können an ihrem Saugende kegelförmig ausgebildet werden. Andere Formen sind denkbar. Die Saugeinrichtung 13 muss zumindest so groß sein, dass beim Auflegen der Saugeinrichtung 13 das Loch 11 komplett abgedeckt wird und darüber hinaus eine zusätzliche Fläche um das Loch 11 abgedeckt wird. Über eine nicht näher dargestellte Vakuumeinrichtung entsteht ein Vakuum innerhalb der Saugeinrichtung 13, was zu einer Kraft auf die beiden Segmentbleche des ersten Typs 2a und des zweiten Typs 2b zur Folge hat. Das somit gebildete Doppelsegmentblech, umfassend einen ersten Typ Segmentblech 2a und einen zweiten Typ Segmentblech 2b, kann anschließend gehoben werden und in einer Vorrichtung zum Aufbau eines Blechpakets 6 abgelegt werden.

[0034] In den Figuren 5, 6 und 7 ist eine schematische Darstellung des Herstellungsverfahrens dargestellt. In der Figur 5a werden in einem Vorratsbehälter 14 Segmentbleche des ersten Typs 2a und des zweiten Typs 2b alternierend übereinander gestapelt. In einem ersten Schritt wird eine Saugvorrichtung 12 an den Vorratsbehälter 14 geschwenkt. Die Saugvorrichtung 12 wird dann auf die Löcher des Segmentbleches des ersten Typs 2a geführt, so dass Saugkräfte auf das Segmentblech des ersten Typs 2a und dem Segmentblech des zweiten Typs 2b entstehen und ein Doppelsegmentblech gebildet wird.

[0035] In einem zweiten Schritt wird das Doppelsegmentblech angehoben. In Figur 6 ist der Vorgang nach dem Anheben des Doppelsegmentblechs 2 dargestellt. In einem nächsten Schritt wird das Doppelsegmentblech in einer Vorrichtung 16 zum Aufbau eines Blechpakets 6 abgelegt.

[0036] Der Vorgang wird anschließend wiederholt und solange beibehalten, bis ein komplettes Blechpaket 6 ausgebildet ist.

[0037] Zur Verbesserung der Saugwirkung wird zwischen der Saugeinrichtung 13 und dem Segmentblech des ersten Typs eine Vakuumpaste aufgetragen.

[0038] In Figur 4 ist eine Momentaufnahme eines He-

bevorgangs dargestellt. Über die Saugeinrichtungen 13 entstehen gleichzeitig Kräfte auf das Doppelsegmentblech, das aus einem Segmentblech des ersten Typs 2a und einem Segmentblech des zweiten Typs 2b gebildet wird.

[0039] Wie in Figur 4 dargestellt ist es vorteilhaft, wenn die Saugeinrichtungen 13 so angeordnet werden, dass ein Dreieck ausgebildet wird. Andere Verteilungen der Saugeinrichtungen 13 sind denkbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Pakets (6), wobei in einem Vorratsbehälter (14) gestapelte Segmentplatten eines ersten Typs (2a) und eines zweiten Typs (2b) alternierend übereinander vorhanden sind, wobei die Segmentplatten (2a) des ersten Typs Saugstellen mit Löchern aufweisen und die Segmentplatten (2b) des zweiten Typs an diesen Saugstellen durchgehend sind, umfassend folgende Schritte:
 - a) Führen von Saugeinrichtungen (13) auf die Löcher der Segmentplatten des ersten Typs (2a), so dass Saugkräfte auf die Segmentplatten des ersten Typs (2a) und die Segmentplatte des zweiten Typs (2b) entstehen und eine Doppelsegmentplatte (2a, 2b) gebildet wird,
 - b) Heben der Doppelsegmentplatte (2a, 2b) und
 - c) Ablegen der Doppelsegmentplatte (2a, 2b) zum Aufbau eines Pakets (6).
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zwischen der Saugeinrichtung (13) und der Segmentplatte des ersten Typs (2a) eine Vakuumpaste aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Segmentplatte des ersten (2a) und zweiten (2b) Typs als Segmentbleche vorhanden sind.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei ein Blechpaket (6) für eine elektrische Maschine hergestellt wird.
5. Paket (6), hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 1 oder 2.
6. Blechpaket (6) für eine elektrische Maschine, hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 3 oder 4.
7. Segmentblech (2) zur Herstellung eines Blechpakets (6) für eine elektrische Maschine, **gekennzeichnet durch** Saugstellen mit Löchern.

8. Segmentblech (2) nach Anspruch 7,
gekennzeichnet durch zumindest drei Saugstel-
len.

9. Segmentblech (2) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zumindest drei Saugstellen zur Ausbildung eines
Dreiecks angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

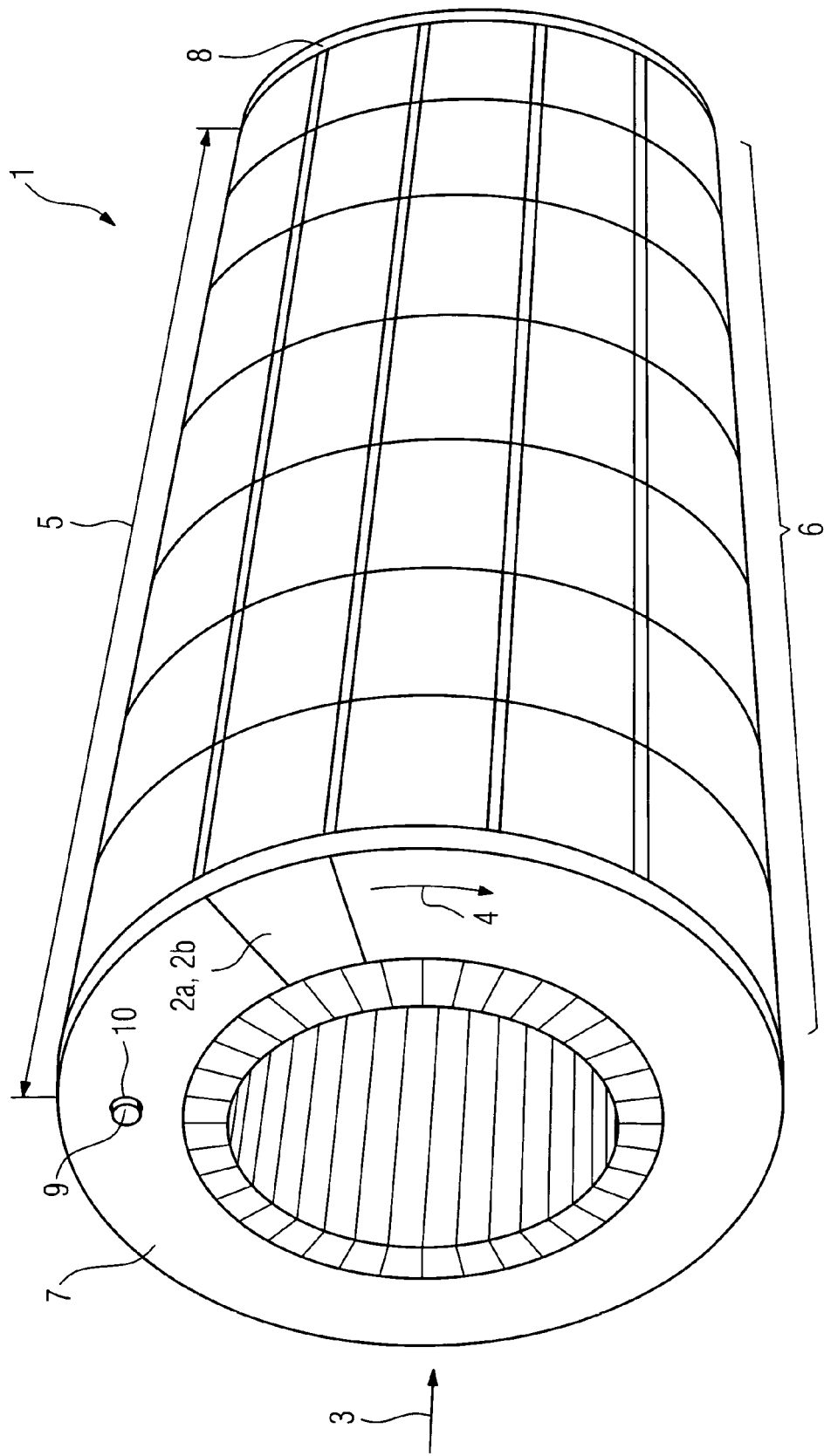


FIG 2

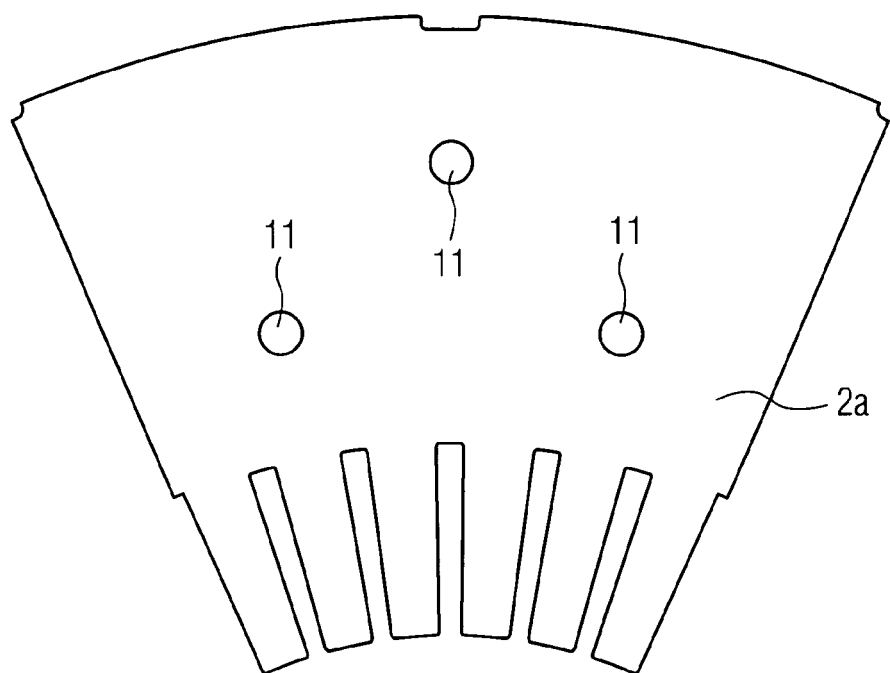


FIG 3

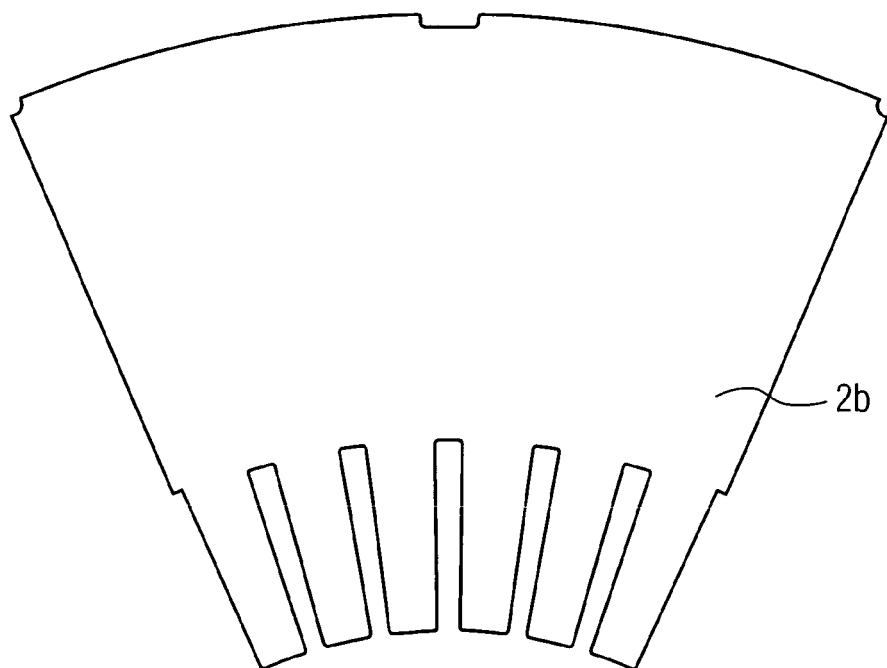


FIG 4

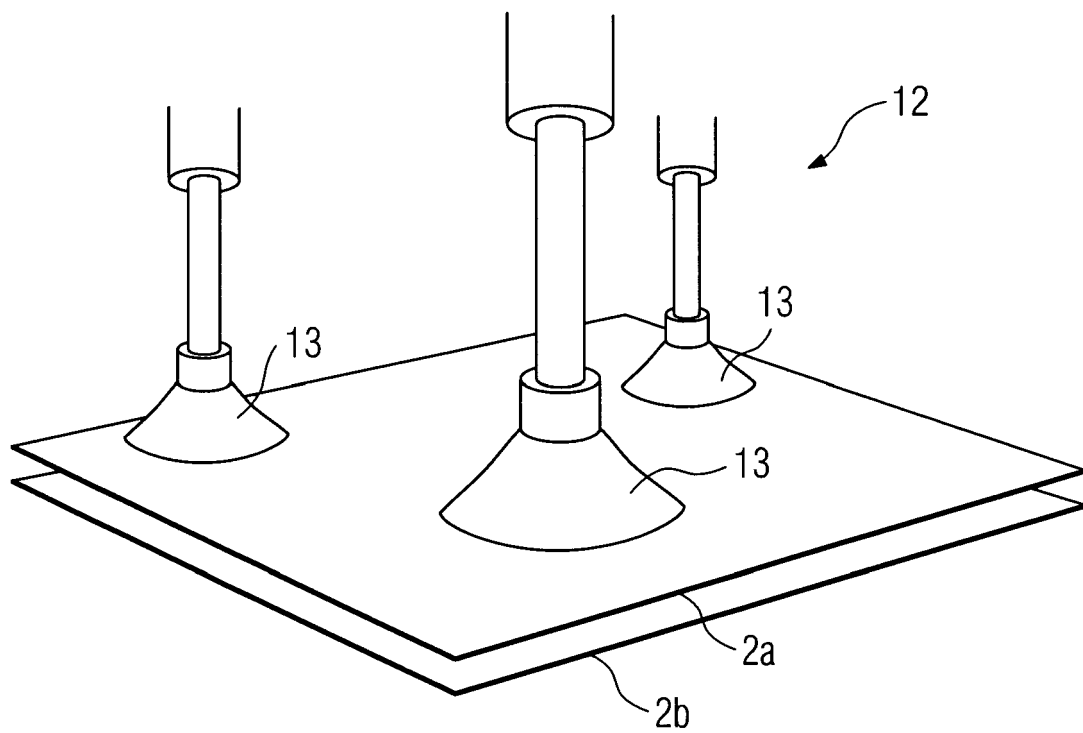


FIG 5

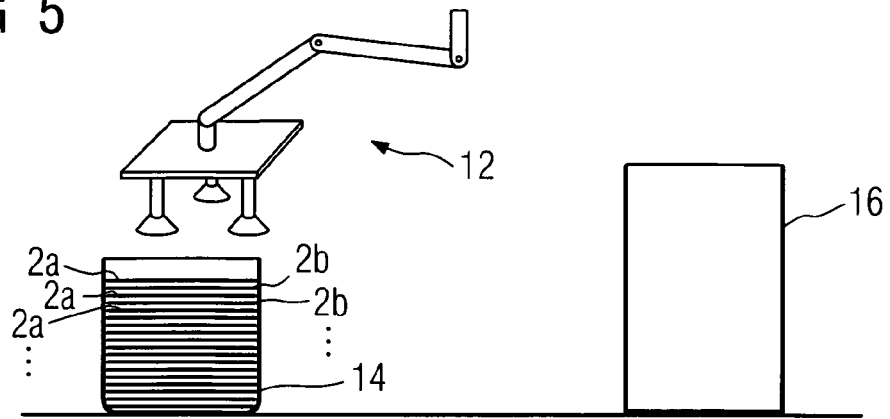


FIG 6

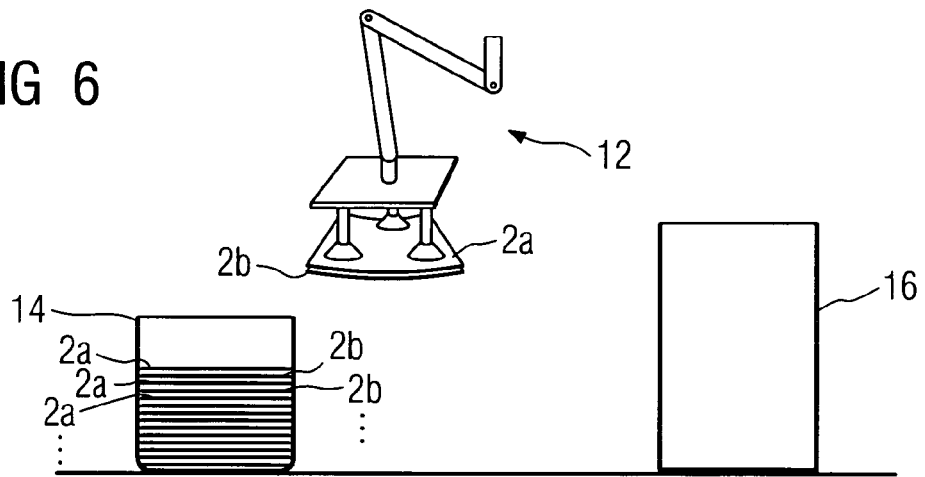
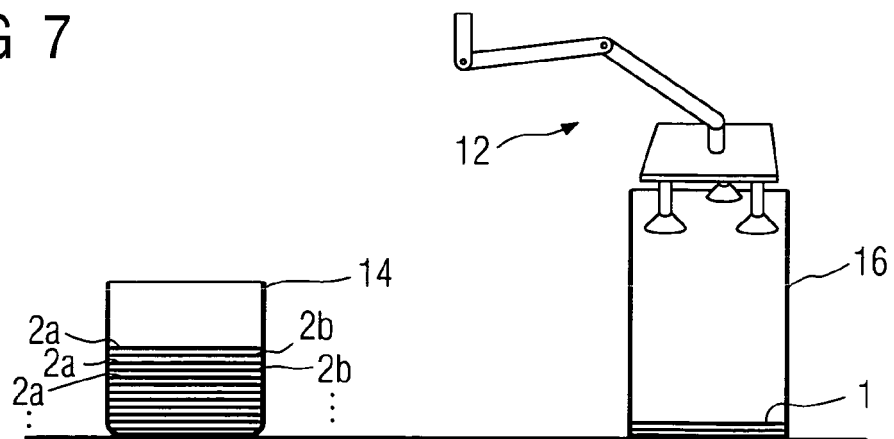


FIG 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 9053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 184 563 A (LEGNAIOLI-GIULI, ELENA; LEGNAIOLI, LUCIANO) 11. Juni 1986 (1986-06-11)	5,6	H01F41/02
A	* Ansprüche 1,2,6 * * Seite 13 - Seite 14 * * Abbildungen 1,3,4,6 * -----	1,3,4, 7-9	
X	US 5 353 669 A (BOOTH ET AL) 11. Oktober 1994 (1994-10-11)	5-9	
A	* Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 34 * * Abbildungen 2,3 * -----	1,3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. September 2005	Prüfer Stichauer, L
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 Patentedokument, 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 9053

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.

21-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0184563	A	11-06-1986	DE 3576759 D1 26-04-1990 IT 1198971 B 21-12-1988

US 5353669	A	11-10-1994	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

- EP 0843881 B1 [0006]
- DE 10040978 [0007]
- DE A1 [0007]
- DE 69401541 T2 [0008]
- DE 69211411 T2 [0009]