

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. August 2007 (09.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/087997 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 9/19 (2006.01) **H02K 16/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/000543

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Januar 2007 (23.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 005 158.0 4. Februar 2006 (04.02.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ABB PATENT GMBH** [DE/DE]; Wallstadter Str. 59,
68526 Ladenburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SIMKE, Dietmar**
[DE/DE]; Albert-Schweitzer-Str. 9, 03050 Cottbus
(DE). **RATHMANN, Boris** [DE/DE]; Menzel-Str. 10,

03046 Cottbus (DE). **BUDE, Rüdiger** [DE/DE]; Hein-
rich-Mann-Str. 13, 03050 Cottbus (DE). **LILIENTHAL,**
Gilbert [DE/DE]; Dissenchener Waldstr. 8a, 03052
Cottbus (DE).

(74) Anwälte: **MILLER, Toivo** usw.; ABB Patent GmbH,
Wallstadter Str. 59, 68526 Ladenburg (DE).

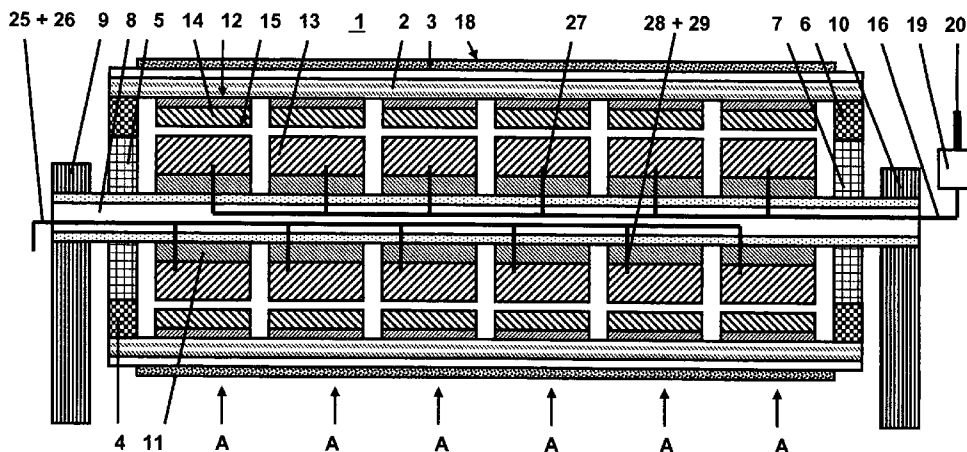
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE DRUM FOR A BELT CONVEYOR

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSTROMMEL EINES GURT BANDFÖRDERERS



(57) Abstract: The invention relates to a drive drum (1, 21, 22, 24, 30, 41) for a belt conveyor that gearlessly drives a conveyed product (18). According to the invention: at least one motor (A, B, C) is located inside the drum shell (2, 17, 31), said motor being fixed to the drum shell (2, 17, 31) by means of a motor frame (12, 36) on the shell and to a fixed drum shaft (8, 23) by means of a fixed motor frame (11, 35) on said shaft; the drum shell (2, 17, 31) is sealed on both sides by a base (4, 6, 33, 34) on the end face, said bases (4, 6, 33, 34) being provided with centric bearings (5, 7) that support the fixed drum shaft (8, 23); the two ends of the fixed drum shaft (8, 23) are mounted on shaft fixings (9, 10); at least one electric connection line (16, 27, 47), which extends inside or along the drum shaft (8, 23), runs between a winding (13, 37) of the motor (A, B, C) that is fixed to the fixed motor frame (11, 35) on the shaft and an electric energy supply; the motor(s) (A, B, C) has or have a cooling device for the winding (13, 37); and a coolant supply (25, 28) and a coolant drain (26, 29) of the cooling device and/or a coolant connection line (46) extend inside or along the drum shaft (8, 23).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Antriebstrommel (1, 21, 22, 24, 30, 41) eines Gurtbandförderers für den getriebelosen Antrieb eines Fördergurts (18) vorgeschlagen, wobei innerhalb des Trommelmantels (2, 17, 31) mindestens ein Motor (A, B, C) angeordnet ist, welcher über einen mantelseitigen Motorrahmen (12, 36) am Trommelmantel (2, 17, 31) und über einen feststehenden achsseitigen Motorrahmen (11, 35) an einer feststehenden Trommelachse (8, 23) befestigt ist, wobei der Trommelmantel (2, 17, 31) beidseitig mittels eines stirnseitigen Bodens (4, 6, 33, 34) verschlossen ist, wobei die Böden (4, 6, 33, 34) mit zentrisch angeordneten, zur Aufnahme der feststehenden Trommelachse (8, 23) dienenden Lagern (5, 7) versehen sind, wobei die beiden Enden der feststehenden Trommelachse (8, 23) an Achsbefestigungen (9, 10) montiert sind, wobei mindestens eine innerhalb oder an der Trommelachse (8, 23) geführte elektrische Anschlussleitung (16, 27, 47) zwischen einer am feststehenden achsseitigen Motorrahmen (11, 35) befestigten Wicklung (13, 37) des Motors (A, B, C) und einer elektrischen Energieversorgung verläuft wobei der mindestens eine Motor (A, B, C) eine Kühlvorrichtung für die Wicklung (13, 37) aufweist, und wobei eine Kühlmittelzuleitung (25, 28) und eine Kühlmittelableitung (26, 29) der Kühlvorrichtung und/oder eine Kühlmittel-Verbindungsleitung (46) innerhalb oder an der Trommelachse (8, 23) geführt sind.

Antriebstrommel eines Gurtbandförderers und Baukastensystem zur Bildung einer Antriebstrommel

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebstrommel eines Gurtbandförderers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Baukastensystem zur Bildung einer Antriebstrommel. Gurtbandförderer werden industriell beim Transport von Massengütern eingesetzt, beispielsweise zum Befördern von Erzen, Kohle und Erde.

Aus der DE 41 34 050 C2 ist eine Antriebstrommel für Gurtbandförderer mit innerhalb der Trommel liegendem Motor und Getriebe bekannt, wobei die Antriebstrommel zur lösbaren Aufnahme von innerhalb der Trommel gelagertem Motor und Getriebe beidseitig in die Trommel hineinragende, feststehende Hohlwellenabschnitte aufweist. Die Lager sind zwischen den eine unterschiedliche Länge aufweisenden Hohlwellenabschnitten und der Trommel angeordnet. Motor und Getriebe sind in dem längeren, endseitig mit einem Tragelement versehenen Hohlwellenabschnitt befestigt. Die vorgeschlagene Konfiguration erlaubt es, ohne Entlastung der Trommel durch Zugkräfte des Gurtes und ohne Ablassen von Öl ein schnelles Austauschen von Motor und Getriebe vorzunehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine für unterschiedliche Leistungsanforderungen kostengünstig herstellbare Antriebstrommel eines Gurtbandförderers anzugeben.

Des Weiteren soll ein kostengünstiges Baukastensystem zur Bildung einer Antriebstrommel angegeben werden.

Die Aufgabe wird hinsichtlich der Antriebstrommel in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Aufgabe wird hinsichtlich des Baukastensystems erfindungsgemäß durch die im Anspruch 12 angegebenen Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass der vorgeschlagene getriebelose Antrieb für Gurtbandförderer sehr robust aufgebaut und kostengünstig in unterschiedlichen Leistungsklassen fertigbar ist. Insbesondere ist es von großem Vorteil, dass je nach geforderter Leistung der Antriebstrommel eine unterschiedliche Anzahl von jeweils gleichartig ausgeführten Motoren in ein und denselben Trommelmantel eingesetzt werden kann.

Weitere Vorteile sind aus der nachstehenden Beschreibung ersichtlich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 eine erste Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Antriebstrommel der ersten Ausführungsform,
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,

- Fig. 5 eine vierte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 6 eine fünfte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 7 eine sechste Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 8 eine bevorzugte Möglichkeit des elektrischen Anschlusses sowie des Kühlmittelanschlusses einer Wicklung,
- Fig. 9 eine siebte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt,
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine Antriebstrommel der siebten Ausführungsform,
- Fig. 11 ein erstes mögliches Schema der elektrischen Anschlusstechnik sowie der Kühlmittel-Anschlusstechnik der siebten Ausführungsform,
- Fig. 12, 13 ein zweites mögliches Schema der elektrischen Anschlusstechnik sowie der Kühlmittel-Anschlusstechnik der siebten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Die Antriebstrommel 1 weist einen hohlzylinderförmigen Trommelmantel 2 auf, welcher mit einem Trommelbelag 3 (beispielsweise aufvulkanisierte Gummischicht) beschichtet ist. Ein Fördergurt 18 wird von der Antriebstrommel 1 angetrieben. Die beiden stirnseitigen Böden 4 bzw. 6 der Antriebstrommel 1 sind mit zentrisch angeordneten Lagern 5 bzw. 7 versehen, welche zur Montage einer feststehenden Trommelachse 8 dienen. Die beiden über die Böden 4, 6 ragenden Enden der Trommelachse 8 sind in Achsbefestigungen 9, 10 montiert.

Innerhalb des hohlzylinderförmigen Trommelmantels 2 sind beispielsweise sechs Motoren A angeordnet. Bei den Motoren A handelt es sich vorzugsweise um Synchronmotoren mit Permanenterregung und mit Kühlvorrichtung. Vorteilhaft sind keine Bauteile auf sich drehenden Teilen angeordnet, welche Zuleitungen für die Energieversorgung oder die Kühlung erfordern. Jeder Motor A

- ist über einen achsseitigen Motorrahmen 11 an der Trommelachse 8 befestigt,
- ist über einen mantelseitigen Motorrahmen 12 am Trommelmantel 2 befestigt,
- weist eine am achsseitigen Motorrahmen 11 befestigte Wicklung 13 auf,
- weist am mantelseitigen Motorrahmen 12 befestigte Permanentmagnete 14 als Motorkomponente zur Felderzeugung auf,
- weist einen Luftspalt 15 zwischen den Permanentmagneten 14 und der Wicklung 13 auf,
- weist einen Wicklungsanschluss 27 zur Energiezufuhr auf,
- weist eine Wicklungs-Kühlmittelzuleitung 28 und eine Wicklungs-Kühlmittelableitung 29 auf.

Die Wicklungsanschlüsse 27 sind mit mindestens einer Anschlussleitung 16 zur Energiezufuhr (Kabel) verbunden. Diese mindestens eine Anschlussleitung 16 kann z. B. innerhalb der Trommelachse 8 verlaufen. Um die Motoren mit variabler Drehzahl betreiben zu können, ist ein Umrichter 19, vorzugsweise ein Frequenzumrichter, vorgesehen, welcher eingangsseitig mit einer Energieversorgung (Netz) 20 verbunden ist und ausgangsseitig die mindestens eine Anschlussleitung 16 versorgt.

Die Wicklungs-Kühlmittelzuleitungen 28 sind mit einer Kühlmittelzuleitung 25 verbunden, welche z. B. innerhalb der Trommelachse 8 geführt ist. In gleicher Weise sind die Wicklungs-Kühlmittelableitungen 29 mit einer Kühlmittelableitung 26 verbunden, welche z. B. innerhalb der Trommelachse 8 geführt ist. Je nach Art des Kühlmittels sind Kühlmittelzuleitung 25 und Kühlmittelableitung 26 gegebenenfalls mit weiteren Baukomponenten verbunden. Bei Verwendung einer Flüssigkeit (beispielsweise Wasser oder Öl) als Kühlmittel dienen als weitere Baukomponenten ein Rückkühler und eine Kühlmittelpumpe zum Kühlmitteltransport. Bei Verwendung eines Gases (beispielsweise Luft) als Kühlmittel dient als weitere Baukomponente ein Lüfter zum Kühlmitteltransport.

Die vorstehend erwähnte Befestigung der Motoren zwischen achsseitigem Motorrahmen 11 und Trommelachse 8 sowie zwischen mantelseitigem Motorrahmen 12 und Trommel 2 erfolgt vorzugsweise über technologisch übliche formschlüssige Verbindungen, beispielsweise Passfedern oder Verzahnungen, wobei seitliche Arretierungen gegen seitliches Verrutschen der Motoren zur Anwendung kommen. Von Wichtigkeit dabei ist, dass der Mantel der Trommel 2 im Hinblick auf den hohen auftretenden Gurtzug und das hohe Gurtgewicht (Tangentialkräfte) genügend stabil ist, d. h. dass die resultierende Durchbiegung im gewünschten Toleranzbereich liegt.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch eine Antriebstrommel 1 der ersten Ausführungsform dargestellt, wobei die Trommelachse 8 als Hohlachse ausgeführt ist. Innerhalb der hohlen Trommelachse 8 verlaufen die mindestens eine Anschlussleitung 16 zur Energiezufuhr, die Kühlmittelzuleitung 25 und die Kühlmittelableitung 26. Der Motor wird durch den achsseitigen Motorrahmen 11, die Wicklung 13, die Permanentmagnete 14 und den mantelseitigen Motorrahmen 12 gebildet, wobei der Luftspalt 15 zwischen Wicklung 13 und den Permanentmagneten 14 erkennbar ist. Der elektrische Wicklungsanschluss 27, die mit der Kühlmittelzuleitung 25 verbundene Wicklungs-Kühlmittelzuleitung 28 und die mit der Kühlmittelableitung 26 verbundene Wicklungs-Kühlmittelableitung 29 sind skizziert, desgleichen der Trommelmantel 2 mit Trommelbelag 3 und der angetriebene, die Antriebstrommel umschlingende Fördergurt 18. Für die Führung des Kühlmittels ist z. B. eine mit Kühlmittelzuleitung 25 und Kühlmittelableitung 26 verbundene Rohrleitung 40 innerhalb der Wicklung 13 eines Motors A verlegt.

In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser zweiten Ausführungsform besteht ein reduzierter Leistungsbedarf gegenüber der ersten Ausführungsform. Der Unterschied zu der ersten Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 besteht darin, dass in einer Antriebstrommel 21 sechs Motoren B ohne Kühlvorrichtung eingesetzt sind. Demgemäß entfallen Kühlmittelzuleitung 25, Kühlmittelableitung 26, Wicklungs-Kühlmittelzuleitungen 28, Wicklungs-Kühlmittelableitungen 29 und die Rohrleitungen 40.

In Fig. 4 ist eine dritte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser dritten Ausführungsform besteht ein reduzierter Leistungsbedarf gegenüber der zweiten Ausführungsform. Der Unterschied zu der zwei-

ten Ausführungsform gemäß Fig. 3 besteht darin, dass in einer Antriebstrommel 22 lediglich drei Motoren B ohne Kühlvorrichtung eingesetzt sind. Die Anordnung der Motoren B innerhalb der Trommel 2 erfolgt vorzugsweise in symmetrischer Weise an den Rändern und in der Mitte der Trommel.

In Fig. 5 ist eine vierte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser vierten Ausführungsform besteht ein reduzierter Leistungsbedarf gegenüber der dritten Ausführungsform. Der Unterschied zu der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 3 besteht darin, dass in einer Antriebstrommel 22 lediglich ein Motor B ohne Kühlvorrichtung eingesetzt ist. Die Anordnung des Motors B innerhalb des Trommelmantels 2 erfolgt vorzugsweise in symmetrischer Weise in der Mitte der Trommel.

In Fig. 6 ist eine fünfte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser fünften Ausführungsform wird gegenüber den ersten vier Ausführungsformen eine kürzere Antriebstrommel 24 mit kürzerem Trommelmantel 17 und kürzerer Trommelachse 23 eingesetzt. In der Antriebstrommel 24 sind vier Motoren A mit Kühlvorrichtung eingesetzt.

In Fig. 7 ist eine sechste Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser sechsten Ausführungsform wird gegenüber den ersten fünf Ausführungsformen eine Antriebstrommel 30 mit im Durchmesser vergrößertem Trommelmantel 31 verwendet, in welche vier Motoren C mit entsprechend vergrößertem Durchmesser eingesetzt sind, welche jeweils einen achsseitigen Motorrahmen 35, einen mantelseitigen Motorrahmen 36, eine Wicklung 37 und Permanentmagnete 38 aufweisen. Der Luftspalt 39 ist zu erkennen. Gezeigt sind Motoren mit Kühlvorrichtung, selbstverständlich kann es sich dabei auch um Motoren ohne Kühlvorrichtung handeln. Der Trommelmantel 31 ist beidseitig mit stirnseitigen Böden 33, 34 verschlossen und mit einem Trommelbelag 32 versehen. Die Länge des Trommelmantels 31 ist gleich der Länge des Trommelmantels 17 gemäß der fünften Ausführungsform, so dass vorteilhaft die auch bei der fünften Ausführungsform eingesetzte Trommelachse 23 verwendet werden kann.

In Fig. 8 ist eine bevorzugte Möglichkeit des elektrischen Anschlusses sowie des Kühlmittelanschlusses einer Wicklung als schematische Detailskizze dargestellt. Es ist beispielhaft lediglich ein innerhalb der Antriebstrommel 1 (mit Trommelmantel 2, Trommelbelag 3, Trommelachse 8) angeordneter Motor mit achsseitigem Motorrahmen 11, mantelseitigem Motorrahmen 12, Wicklung 13, Permanentmagneten 14, Luftspalt 15 gezeigt. Vorzugsweise sind die Leitungen zu/von den Motoren in die Zwischenräume zwischen den Motoren verlegt:

- Wicklungsanschluss 27 zwischen Wicklung 13 und Anschlussleitung 16,
- Wicklungs-Kühlmittelzuleitung 28 zwischen Wicklung 13 und Kühlmittelzuleitung 25,
- Wicklungs-Kühlmittelableitung 28 zwischen Wicklung 13 und Kühlmittelableitung 26.

Diese Verlagerung der Leitungen in die Zwischenräume zwischen den Motoren führt vorteilhaft zu einer vereinfachten Konstruktion und vereinfachter Montage.

Wie aus den vorstehenden Erläuterungen hervorgeht, wird ein „Antriebstrommel-Baukastensystem“, bestehend aus unterschiedlichen Modulen, wie Standard-Trommeln unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Durchmessers, Standard-Trommelachsen unterschiedlicher Länge und/oder Durchmessers und Standard-Motoren unterschiedlichen Durchmessers und unterschiedlicher Kühlung gebildet, welche für den konkret vorliegenden Anwendungsfall entsprechend zusammenfügbar sind. Da für einen konkreten speziellen Anwendungsfall keinerlei spezielle Baukomponenten gefertigt werden müssen, sondern auf in relativ hoher Stückzahl produzierbare Standard-Komponenten (Moduln) zurückgegriffen werden kann, reduzieren sich die Gesamt-Herstellkosten pro Antriebstrommel und Gurtbandförderer. Die Auswahl der Baukomponenten erfolgt anwendungsspezifisch im Hinblick auf den erforderlichen Leistungsbedarf, das erforderliche Drehmoment, die erforderliche Drehzahl, die vorgegebene Breite des Fördergurts und die gewünschte Kühlart (Gas als Kühlmittel, Flüssigkeit als Kühlmittel, ohne Gas/Flüssigkeitskühlung).

Selbst wenn lediglich ein einziger Trommelmantel und eine einzige Trommelachse zugrunde gelegt werden, ergibt sich ein „Antriebstrommel-Baukastensystem“, denn ab-

hängig von der Anzahl der in diesen Trommelmantel eingesetzten Motoren kann ein breites Leistungsspektrum abgedeckt werden.

Durch den Einsatz von mehreren Motoren an Stelle eines einzigen Motors ergeben sich folgende Vorteile:

- der gleiche Motor kann für unterschiedliche Längen der Trommeln eingesetzt werden (es ändert sich lediglich die Anzahl der eingesetzten Motoren), was zu Kostenvorteilen führt,
- der Luftspalt kann über die gesamte Länge der Trommel einfacher konstant gehalten werden, als der Luftspalt eines einzigen Motors großer Länge,
- der Einbau mehrerer kleiner Motoren in die Trommel ist einfacher als der Einbau eines einzigen Motors großer Länge,
- Standardisierung der Komponenten in einfacher Weise möglich.

Zu den vorstehenden Ausführungen ist nachzutragen, dass es keinesfalls erforderlich ist, dass die feststehenden Baukomponenten, wie beispielsweise Trommelachse 8, 23 und achsseitiger Motorrahmen 11, eine zylindrische Form haben. Das „erste“ Bauelement, das zwangsweise runden Querschnitt haben muss, ist die luftspaltseitige Oberfläche des Rotors des Motors sowie die Lager 5, 7.

Des weiteren ist es keinesfalls erforderlich, dass die mindestens eine Anschlussleitung 16 und/oder die Kühlmittelzuleitung 25 / Kühlmittelableitung 26 innerhalb der Trommelachse 8, 23 verlaufen bzw. verläuft. Alternativ hierzu können diese Leitungen auch andersartig in oder an der Trommelachse 8, 23 z. B. in Nuten geführt werden, was die Montage und Demontage der Motoren vorteilhaft vereinfacht.

In den Fig. 9 bis 13 ist hierzu eine siebte Ausführungsform einer Antriebstrommel eines Gurtbandförderers im Längsschnitt und im Querschnitt dargestellt. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist die Trommelachse 8 massiv ausgebildet und weist mehrere von der Mantelfläche zugängliche Längsnuten 42 auf, in welchen die (elektrischen) Wicklungsanschlüsse 27 respektive 27a – 27f und/oder elektrische Verbindungsleitungen 47, die Wicklungs-Kühlmittelzuleitungen 28 respektive 28a – 28f und die Wicklungs-Kühlmittelableitungen 29 respektive 29a – 29f für die Wicklungen 13a – 13f und/oder Kühlmittel-Verbindungsleitungen 47 geführt sind. Wie bereits in Fig. 8 an-

geführt, sind die Leitungen unmittelbar zu/von den Motoren jeweils in die Zwischenräume zwischen den Motoren A respektive zwischen Motor A und stirnseitigem Boden / Lager verlegt.

Fig. 11 zeigt ein erstes mögliches Schema der elektrischen Anschlusstechnik sowie der Kühlmittel-Anschlusstechnik für die siebte Ausführungsform. Um jegliche Abzweige betreffend die Kühlmittelzufuhr und -abfuhr innerhalb der Antriebstrommel 41 zu vermeiden, sind ein Kühlmittelverteiler 43 und ein Kühlmittelsammler 44 außerhalb der Antriebstrommel 41 vorgesehen und mit einem Rückkühler 45 verbunden. Es ergibt sich folgender Kühlmittelkreislauf für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9: Rückkühler 45 – Kühlmittelzuleitung 25 (außerhalb der Antriebstrommel) – Kühlmittelverteiler 43 – sechs getrennte (parallele) Wicklungs-Kühlmittelzuleitungen 28a bis 28f zu den sechs Wicklungen 13a bis 13f (innerhalb der Antriebstrommel) – Kühlmittelleitungen innerhalb dieser Wicklungen – sechs getrennte (parallele) Wicklungs-Kühlmittelableitungen 29a bis 29f (innerhalb der Antriebstrommel) – Kühlmittelsammler 44 – Kühlmittelableitung 26 (außerhalb der Antriebstrommel) – Rückkühler 45.

Des Weiteren werden jegliche Abzweige betreffend die elektrischen Anschlüsse innerhalb der Antriebstrommel 41 vermieden. Der eingangsseitig an die Energieversorgung 20 angeschlossene Umrichter 19 ist über getrennte Wicklungsanschlüsse 27a bis 27f mit den einzelnen Wicklungen 13a bis 13f verbunden. Die Wicklungsanschlüsse 27a bis 27f verlaufen dabei wie die Wicklungs-Kühlmittelzuleitungen 28a bis 28f und die Wicklungs-Kühlmittelableitungen 29a – 29f innerhalb der Nuten 42.

Die weitere Ausführung entspricht der ersten Ausführungsform. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 sind vier symmetrisch angeordnete, jeweils von der Mantelfläche zugängliche Nuten 42 gezeigt. Selbstverständlich können auch mehr oder auch weniger als vier Nuten vorgesehen sein. Es ist alternativ möglich, in einer Nut 42

- nur die Wicklungsanschlüsse 27 und/oder die elektrischen Verbindungsleitungen 47 (siehe Fig. 12 und 13) oder
- nur die Kühlmittelzuleitungen 28 oder
- nur die Kühlmittelableitungen 29 oder
- Kühlmittelzuleitungen 28 und Kühlmittelableitungen 29 oder
- nur Kühlmittel-Verbindungsleitungen 46 (siehe Fig. 12 und 13) oder

- Kühlmittelzuleitungen 28 und Kühlmittelableitung 29 respektive Kühlmittel-Verbindungsleitungen 46 und Wicklungsanschlüsse 27 respektive elektrischen Verbindungsleitungen 47

zu führen.

Die Fig. 12 und 13 zeigen ein zweites mögliches Schema der elektrischen Anschluss-technik sowie der Kühlmittel-Anschlusstechnik für die siebte Ausführungsform. Während in Fig. 11 eine konsequente Parallelschaltung von Kühlmittelleitungen und auch elektrischen Leitungen zu den einzelnen Wicklungen realisiert ist, wird in Fig. 12 eine Reihenschaltung der Kühlmittelleitungen umgesetzt. Jeweils zwischen zwei Wicklungen ist eine Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 und eine elektrische Verbindungsleitung 47 vorgesehen, wobei diese Leitungen in Nuten 42 verlaufen.

Fig. 12 zeigt zwei mögliche Kühlkreislauf-Varianten. Bei der im oberen Bildbereich gezeigten ersten Variante ergibt sich folgender Kühlmittelkreislauf: Rückkühler 45 – Kühlmittelzuleitung 25 (kann ebenfalls in einer Nut 42 verlaufen) – Wicklung 13f – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13e – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13d – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13c – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13b – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13a – Kühlmittelableitung 26 – Rückkühler 45.

Bei der im unteren Bildbereich gezeigten zweiten Variante ergibt sich folgender Kühlmittelkreislauf: Rückkühler 45 – Kühlmittelzuleitung 25 – Wicklung 13a – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13b – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13c – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13d – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13e – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13f – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13e – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13d – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13c – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13b – Kühlmittel-Verbindungsleitung 46 – Wicklung 13a – Kühlmittelableitung 26 – Rückkühler 45.

Bezugszeichenliste:

1	Antriebstrommel eines Gurtbandförderers
2	Trommelmantel
3	Trommelbelag
4	stirnseitiger Boden
5	Lager
6	stirnseitiger Boden
7	Lager
8	Trommelachse
9	Achsbefestigung
10	Achsbefestigung
11	achsseitiger Motorrahmen
12	mantelseitiger Motorrahmen
13	13a – 13f Wicklung
14	Permanentmagnete
15	Luftspalt
16	Anschlussleitung
17	Trommelmantel
18	Fördergurt
19	Umrichter
20	Energieversorgung
21	Antriebstrommel
22	Antriebstrommel
23	Trommelachse
24	Antriebstrommel
25	Kühlmittelzuleitung
26	Kühlmittelableitung
27	27a – 27f Wicklungsanschluss
28	28a – 28f Wicklungs-Kühlmittelzuleitung
29	29a – 29f Wicklungs-Kühlmittelableitung
30	Antriebstrommel
31	Trommelmantel
32	Trommelbelag

- 33 stirnseitiger Boden
 - 34 stirnseitiger Boden
 - 35 achsseitiger Motorrahmen
 - 36 mantelseitiger Motorrahmen
 - 37 Wicklung
 - 38 Permanentmagnete
 - 39 Luftspalt
 - 40 Rohrleitung
 - 41 Antriebstrommel
 - 42 Nuten
 - 43 Kühlmittelverteiler
 - 44 Kühlmittelsammler
 - 45 Rückkühler
 - 46 Kühlmittel-Verbindungsleitung
 - 47 elektrische Verbindungsleitung
-
- A Motor (Synchronmotor mit Permanenterregung) mit Kühlvorrichtung
 - B Motor (Synchronmotor mit Permanenterregung) ohne Kühlvorrichtung
 - C Motor (Synchronmotor mit Permanenterregung) mit Kühlvorrichtung

Patentansprüche

1. Antriebstrommel (1, 21, 22, 24, 30, 41) eines Gurtbandförderers für den getriebelosen Antrieb eines Fördergurts (18),

- wobei innerhalb des Trommelmantels (2, 17, 31) mindestens ein Motor (A, B, C) angeordnet ist, welcher über einen mantelseitigen Motorrahmen (12, 36) am Trommelmantel (2, 17, 31) und über einen feststehenden achsseitigen Motorrahmen (11, 35) an einer feststehenden Trommelachse (8, 23) befestigt ist,

- wobei der Trommelmantel (2, 17, 31) beidseitig mittels eines stirnseitigen Bodens (4, 6, 33, 34) verschlossen ist, wobei die Böden (4, 6, 33, 34) mit zentrisch angeordneten, zur Aufnahme der feststehenden Trommelachse (8, 23) dienenden Lagern (5, 7) versehen sind,

- wobei die beiden Enden der feststehenden Trommelachse (8, 23) an Achsbefestigungen (9, 10) montiert sind,

- wobei mindestens eine innerhalb oder an der Trommelachse (8, 23) geführte elektrische Anschlussleitung (16, 27, 47) zwischen einer am feststehenden achsseitigen Motorrahmen (11, 35) befestigten Wicklung (13, 37) des Motors (A, B, C) und einer elektrischen Energieversorgung verläuft

- und wobei der mindestens eine Motor (A, B, C) eine Kühlvorrichtung für die Wicklung (13, 37) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühlmittelzuleitung (25, 28) und eine Kühlmittelableitung (26, 29) der Kühlvorrichtung und/oder eine Kühlmittelverbindungsleitung (46) innerhalb oder an der Trommelachse (8, 23) geführt sind.

2. Antriebstrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Motor eine separate elektrische Anschlussleitung (16, 27) innerhalb oder an der Trommelachse geführt ist.

3. Antriebstrommel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Motor eine separate Kühlmittelzuleitung (25, 28) innerhalb oder an der Trommelachse geführt ist.

4. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Motor eine separate Kühlmittelableitung (26, 29) innerhalb oder an der Trommelachse geführt ist.

5. Antriebstrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen zwei Motoren eine Kühlmittel-Verbindungsleitung (46) innerhalb oder an der Trommelachse geführt ist..

6. Antriebstrommel nach Anspruch , dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen zwei Motoren eine elektrische Verbindungsleitung (47) innerhalb oder an der Trommelachse geführt ist.

7. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Führung von elektrischer Anschlussleitung (16, 27) und/oder elektrischer Verbindungsleitung (47) und/oder Kühlmittelzuleitung (25, 28) und/oder Kühlmittelableitung (26, 29) und/oder Kühlmittel-Verbindungsleitung (46) von der Mantelfläche zugängliche Nuten (42) an der Trommelachse (8, 23) vorgesehen sind.

8. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Motor (A, B, C) als Synchronmotor mit Permanentenerregung ausgebildet ist, wobei die Permanentmagnete (14, 38) am mantelseitigen Motorrahmen (12, 36) befestigt sind.

9. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung des mindestens einen Motors (A, B, C) zwischen den Motorrahmen (11, 35, 12, 36) und der Trommelachse (8, 23) respektive des Trommelmantels (2, 17, 31) über formschlüssige Verbindungen, wie Passfedern oder Verzahnungen erfolgt, wobei vorzugsweise seitliche Arretierungen gegen seitliches Verrutschen vorgesehen sind.

10. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommelmantel (2, 17, 31) mit einem Trommelbelag (3) beschichtet ist.

11. Antriebstrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Energieversorgung des mindestens einen Motors (A, B, C) über einen Umrichter (19), vorzugsweise Frequenzumrichter, erfolgt.

12. Baukastensystem zur Bildung einer Antriebstrommel (1, 21, 22, 24, 30, 41), bestehend aus

- Trommelmäntel (2, 17, 31) unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichen Durchmessers,
- Trommelachsen (8, 23) unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichen Durchmessers,
- Motoren (A, B, C) unterschiedlichen Durchmessers und/oder unterschiedlicher Kühlung, wobei die Motoren (A, B, C) genügend schmal ausgebildet sind, so dass mindestens zwei derartiger Motoren nebeneinander in die Trommel einsetzbar sind,
- wobei die Antriebstrommel (1, 21, 22, 24, 30, 41) aus diesen Standard-Moduln (2, 17, 31, 8, 23, A, B, C) anwendungsspezifisch im Hinblick auf den erforderlichen Leistungsbedarf respektive das erforderliche Drehmoment, die erforderliche Drehzahl, die vorgegebene Breite des Fördergurts und die gewünschte Kühlart zusammenstellbar ist.

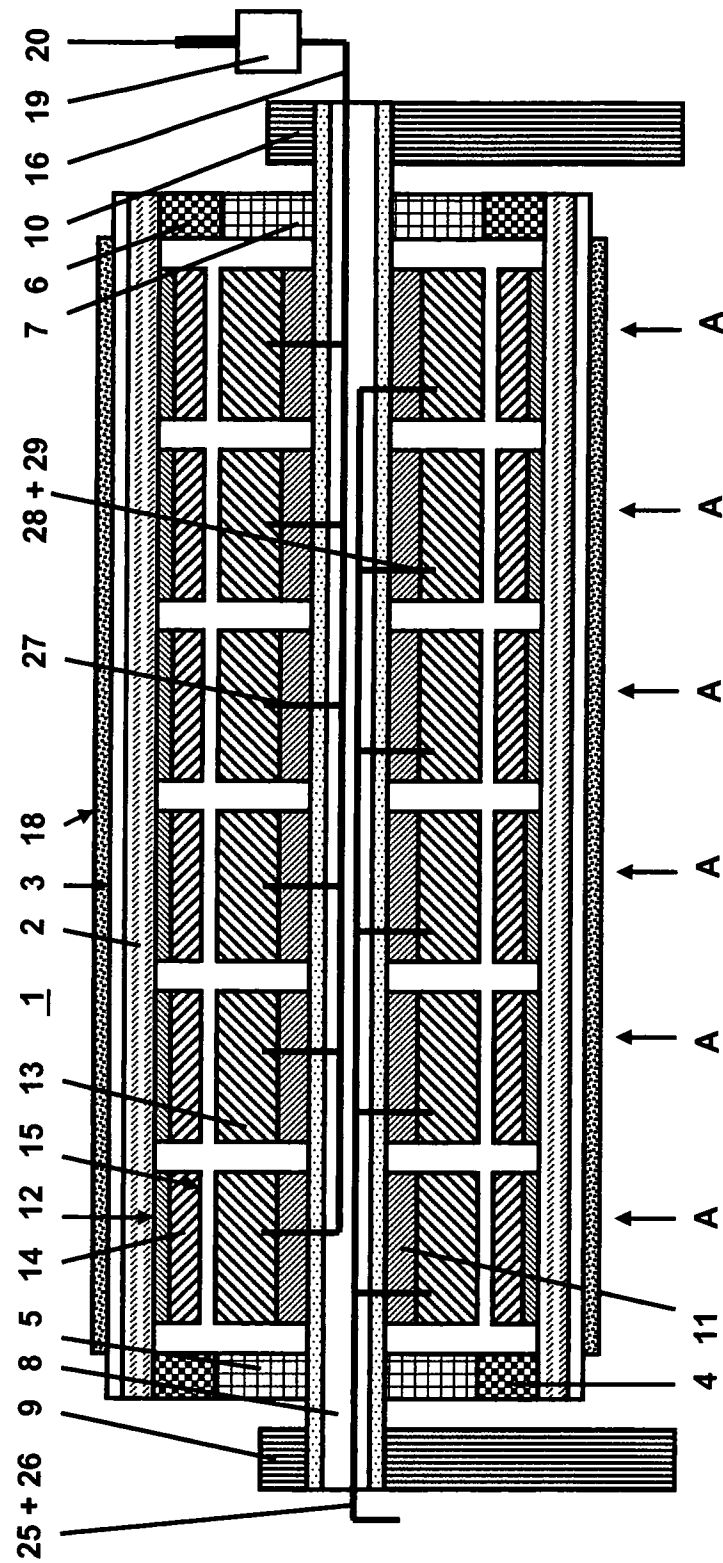
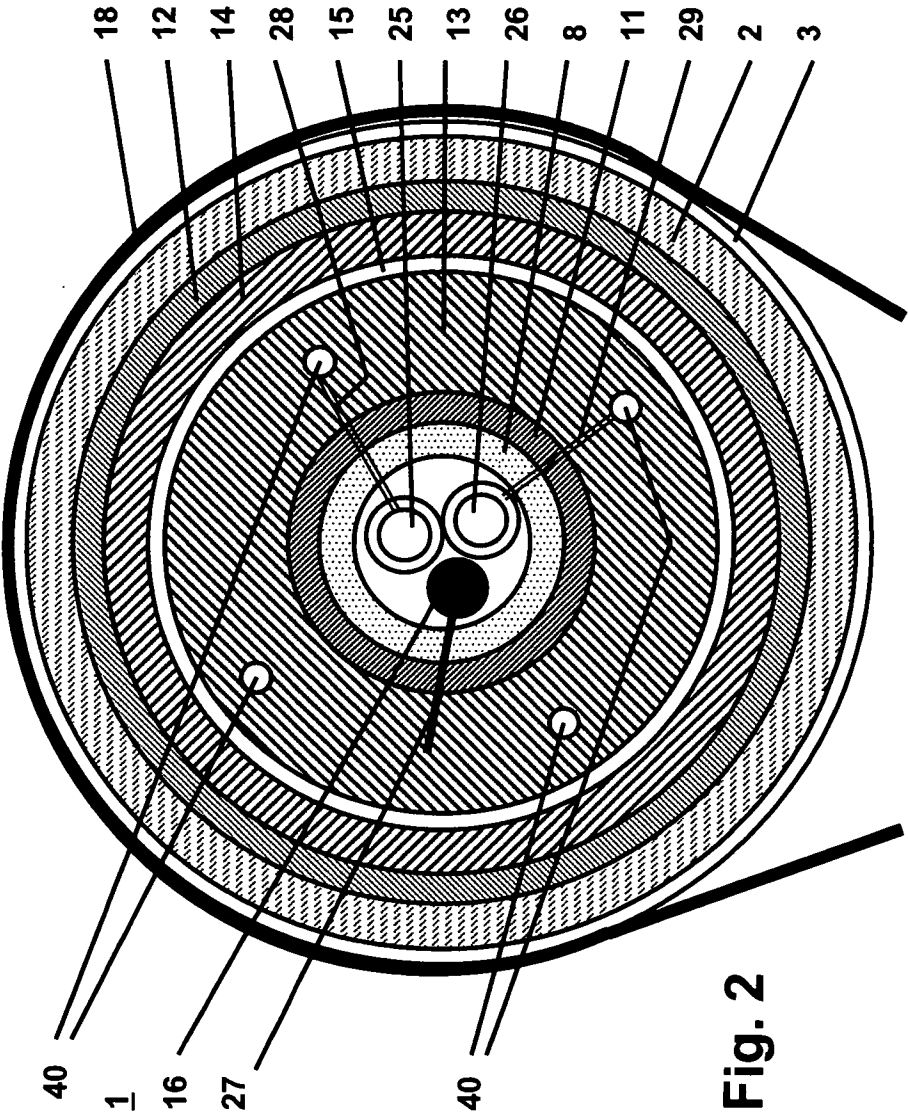
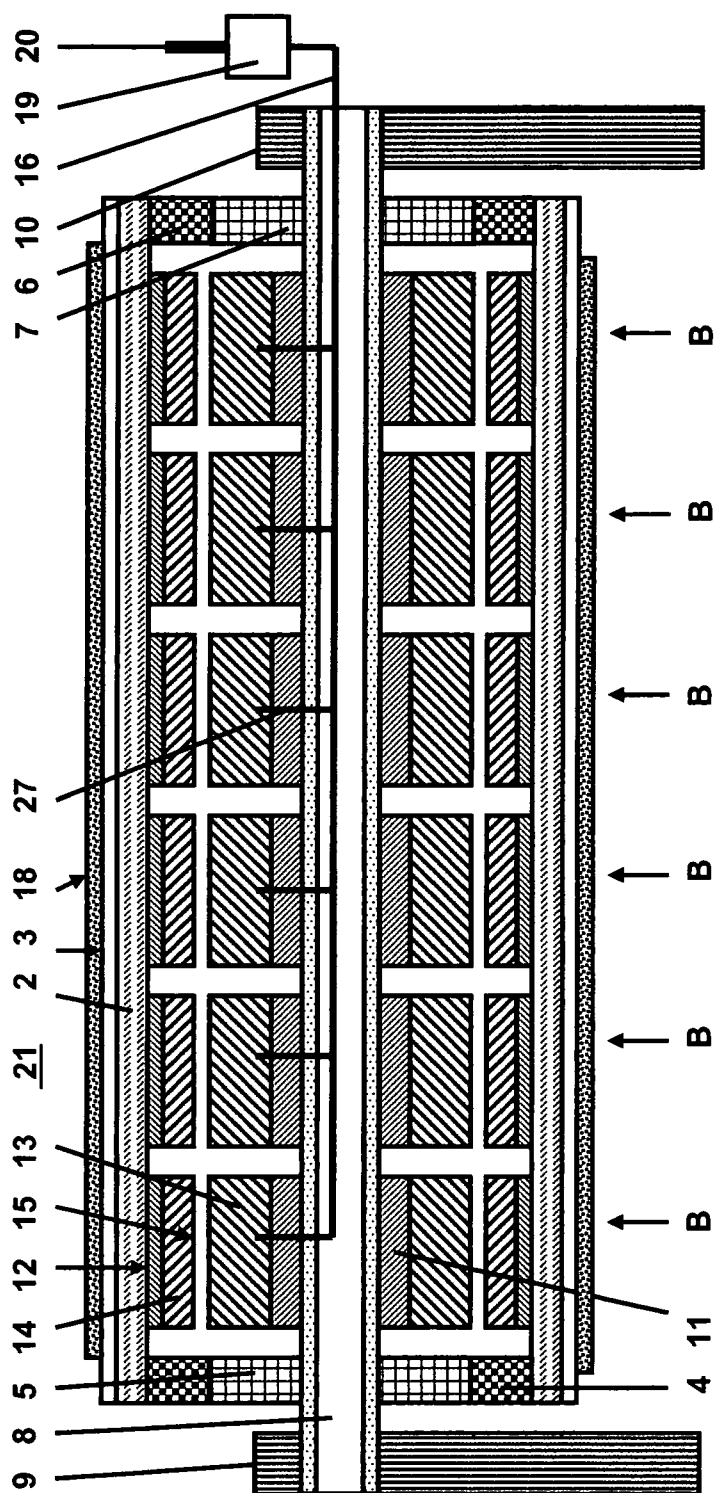


Fig. 1



**Fig. 3**

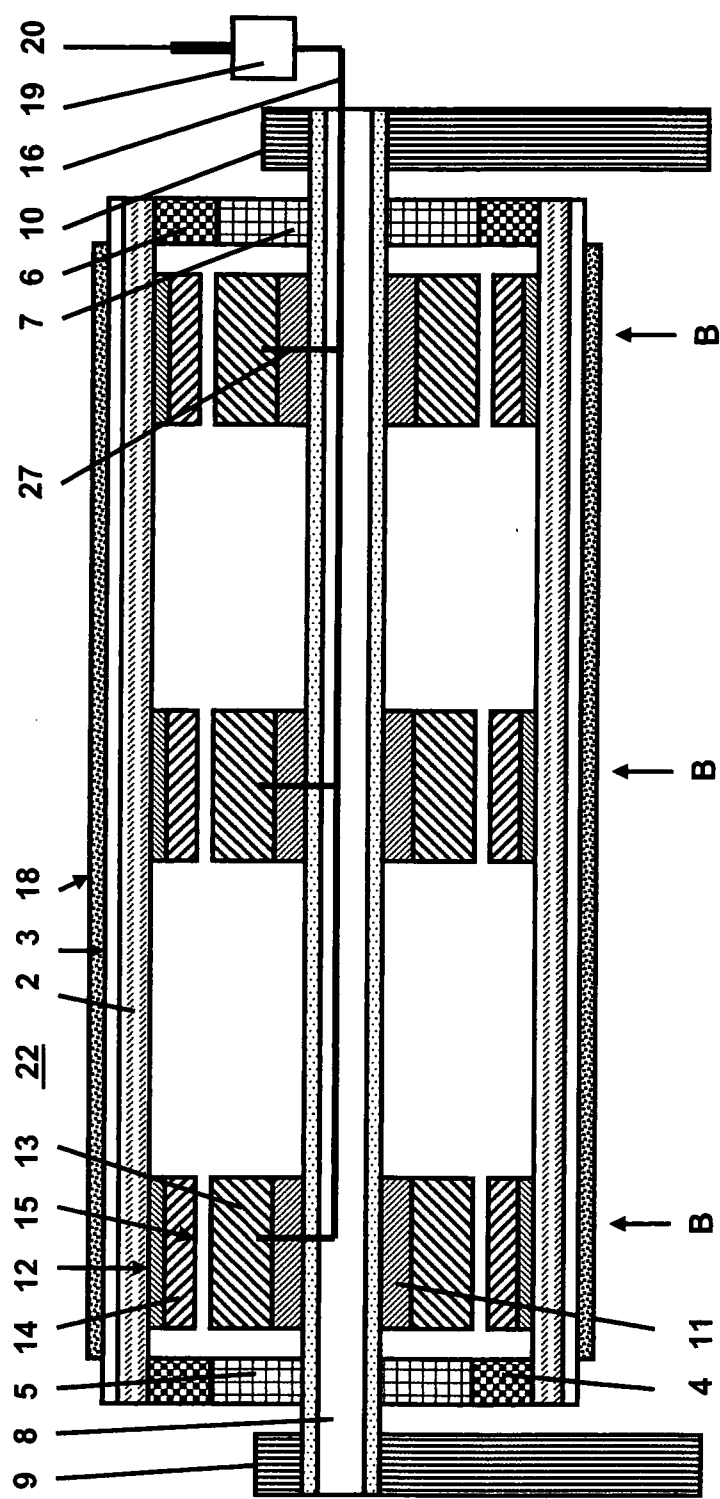


Fig. 4

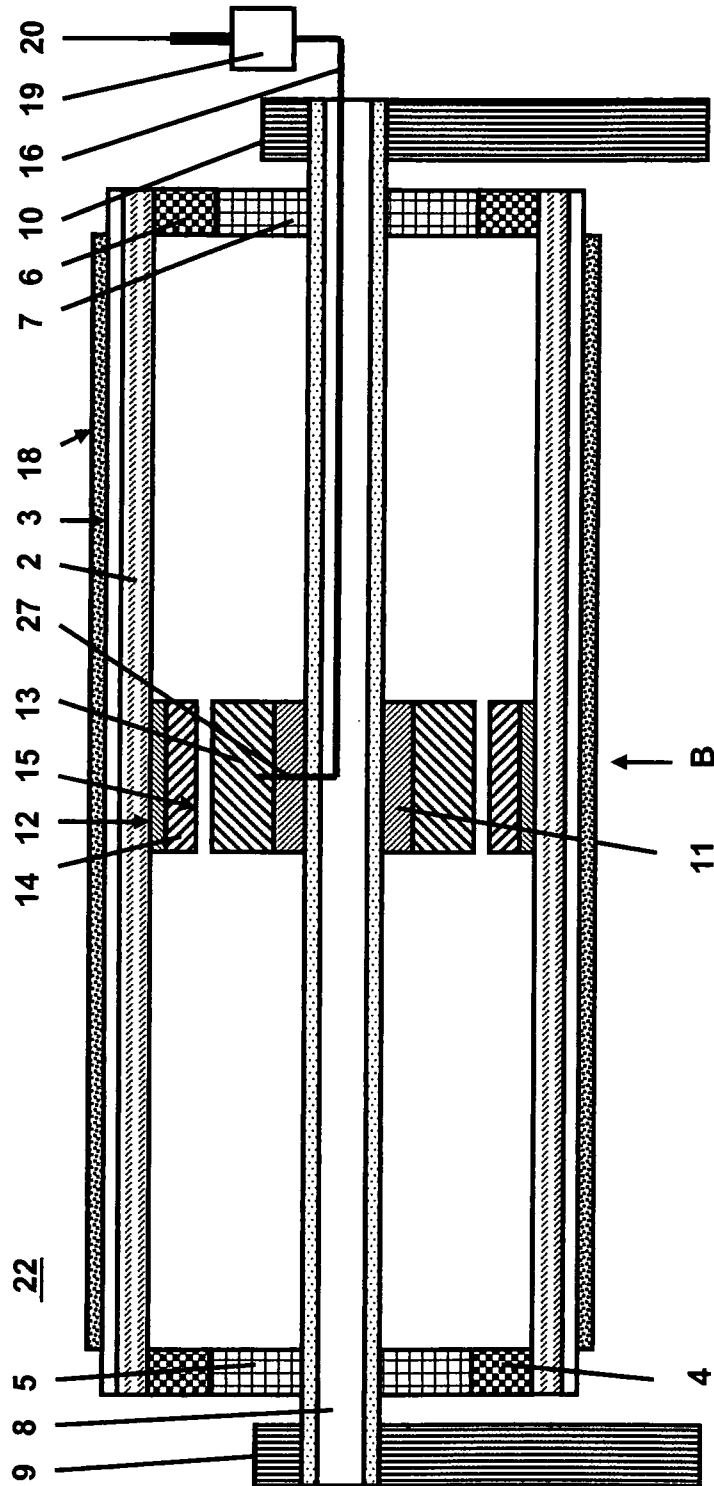


Fig. 5

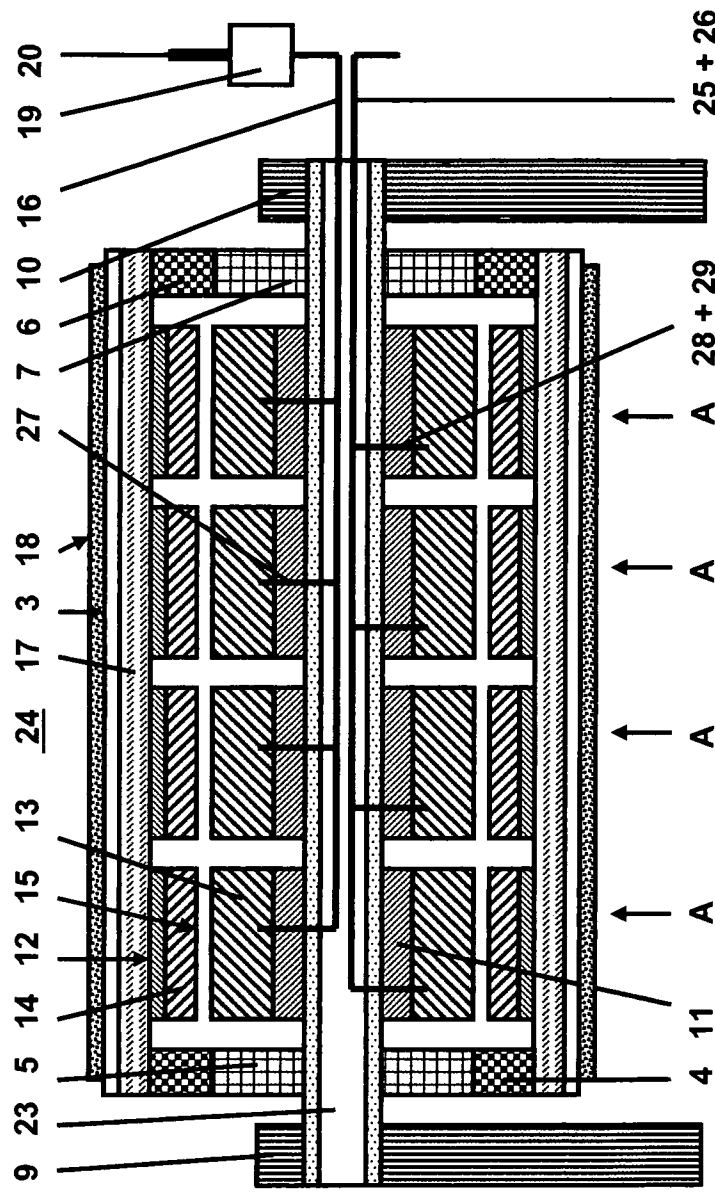


Fig. 6

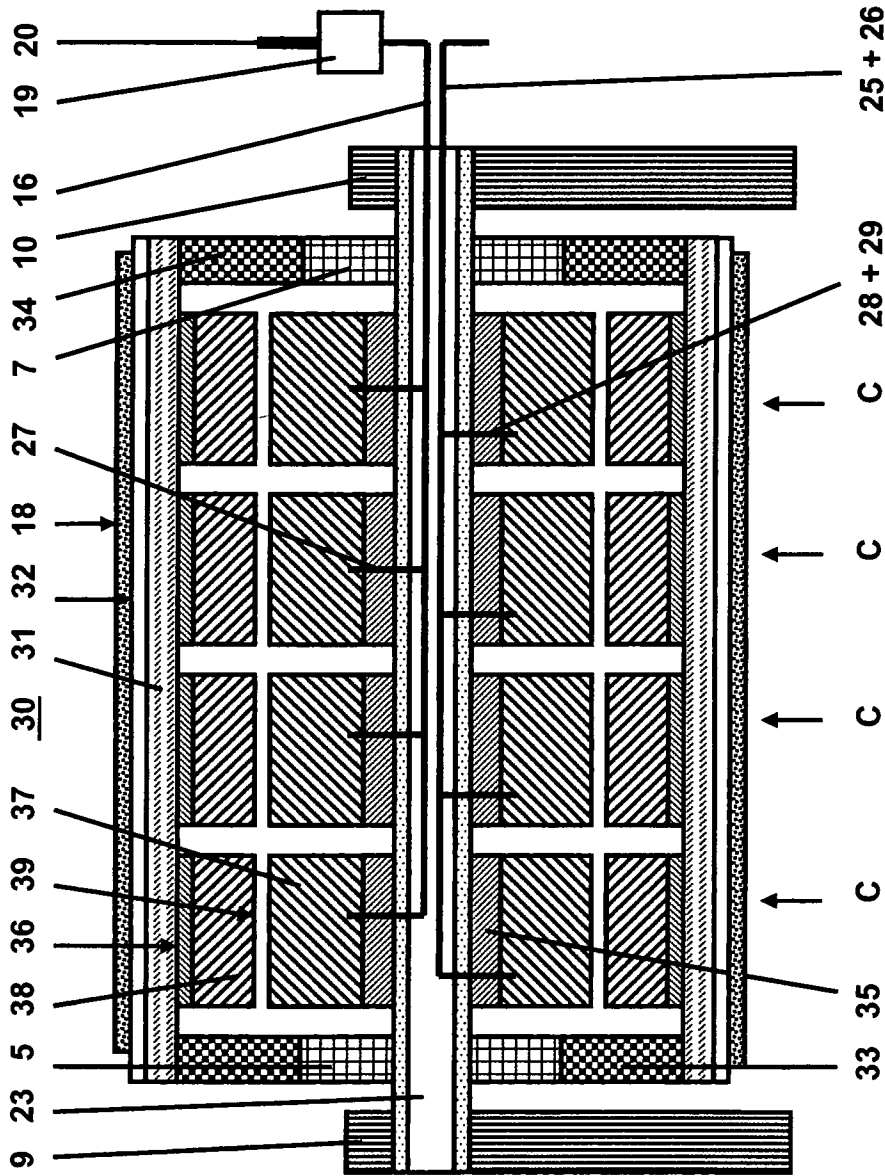
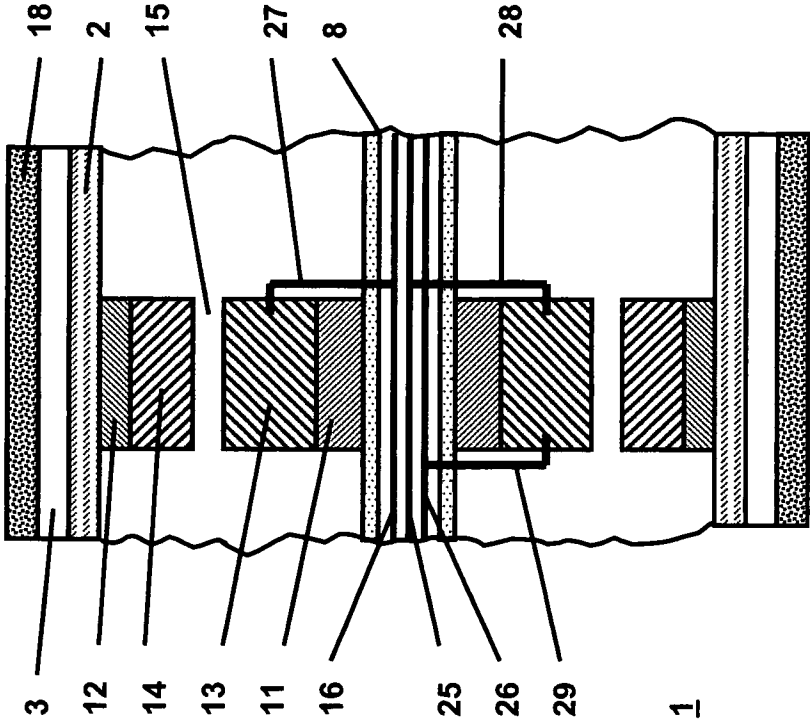


Fig. 7

Fig. 8



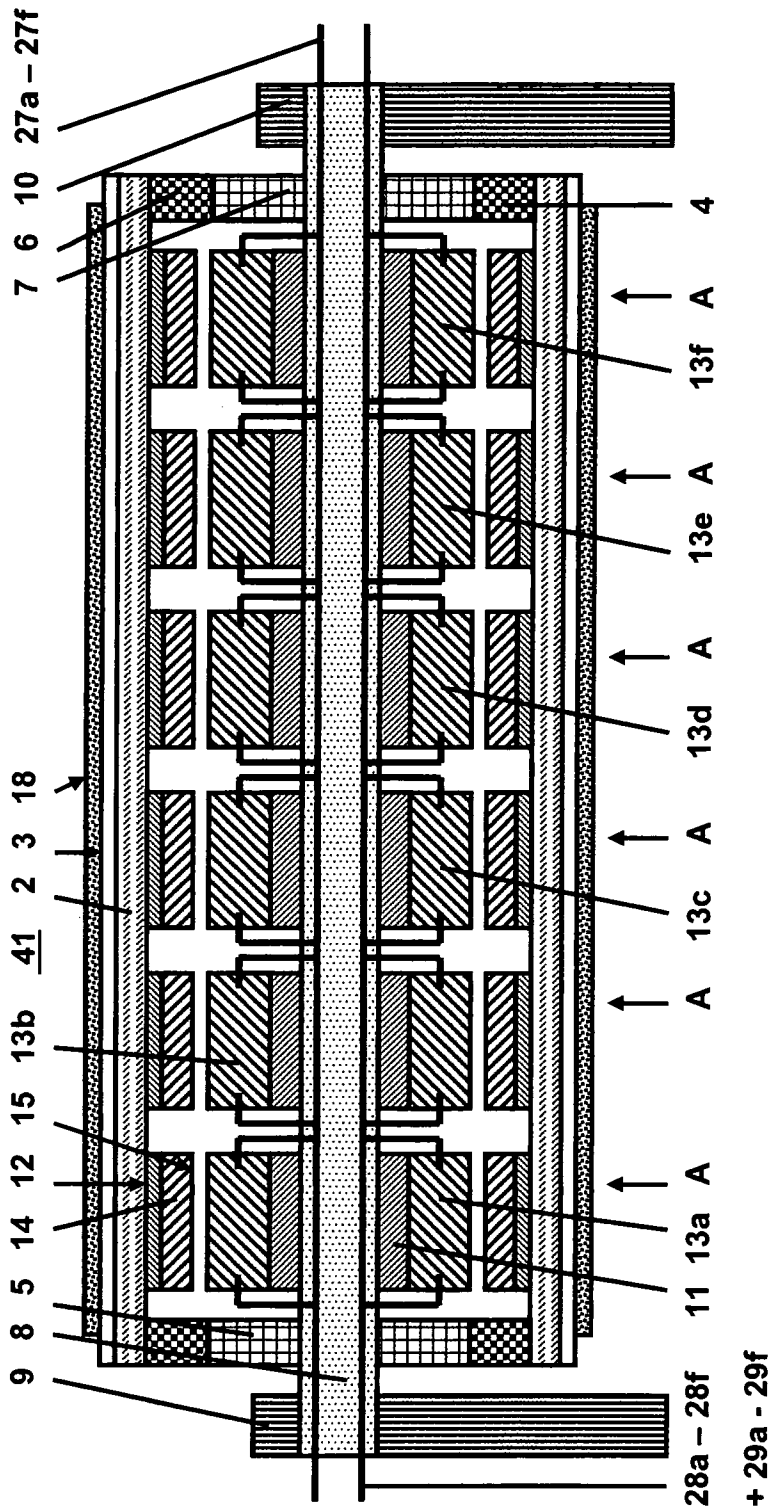


Fig. 9

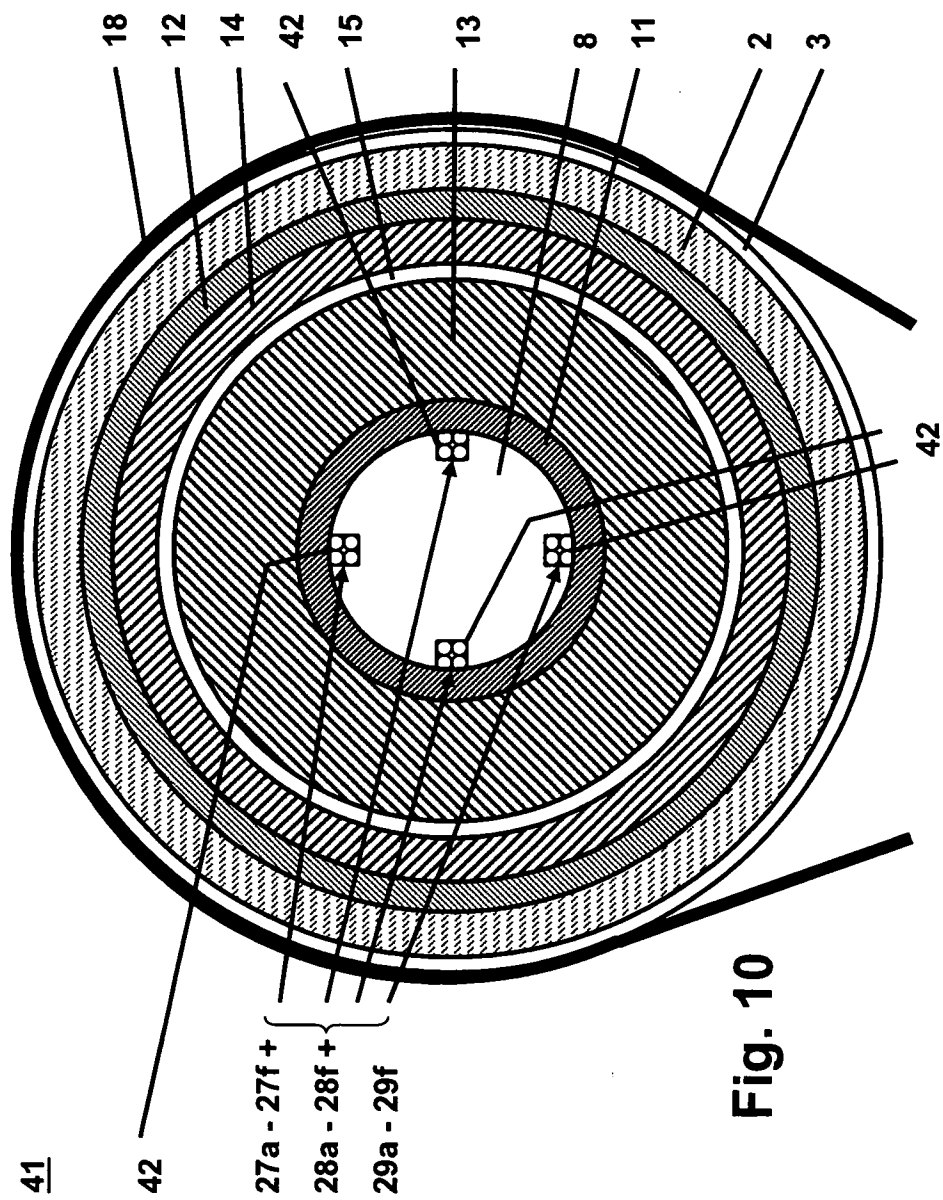


Fig. 10

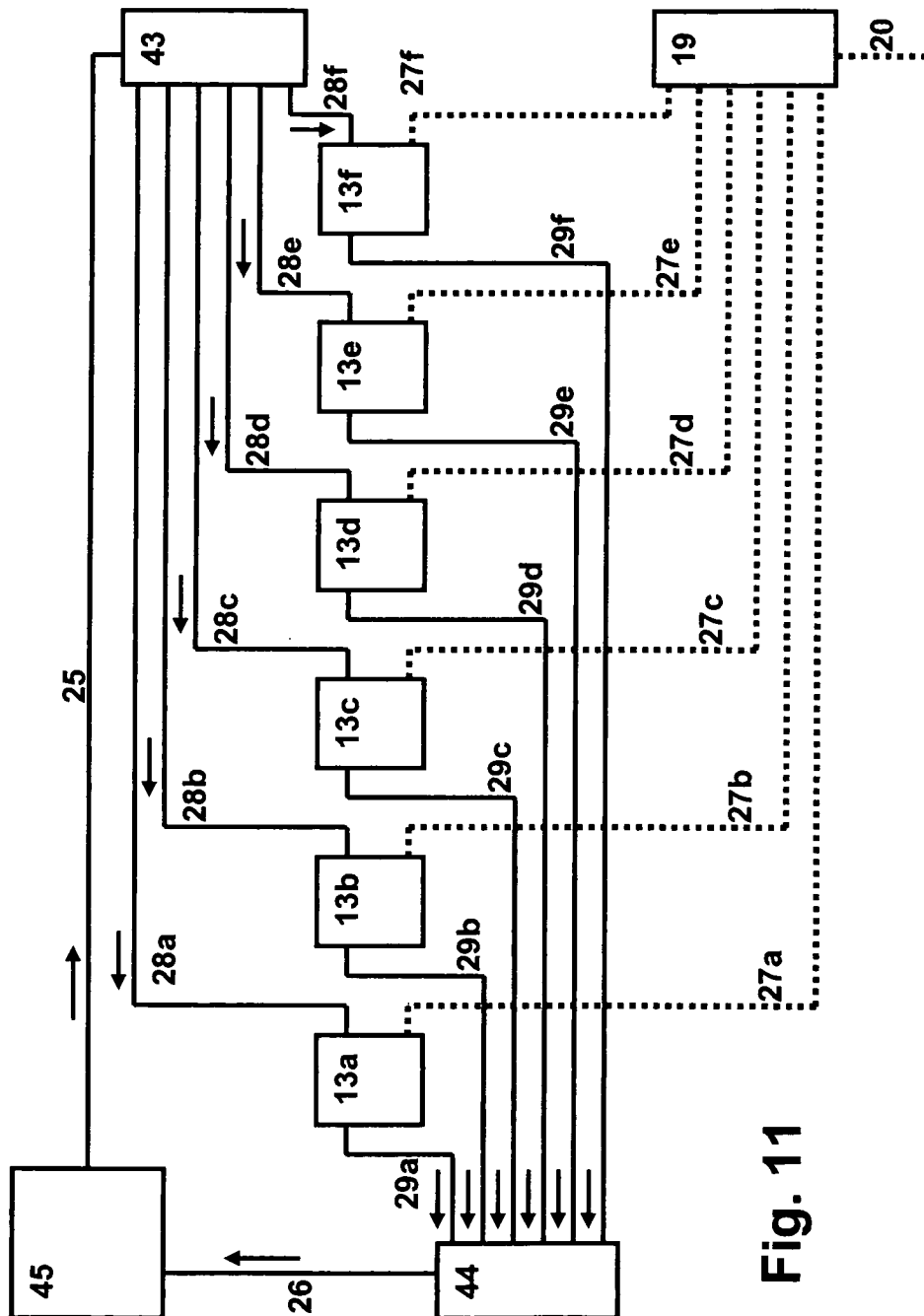


Fig. 12

