

(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
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/053832 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65H 45/16**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04403

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2002 (02.12.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 60 101.8 7. Dezember 2001 (07.12.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JOOS, Wolfgang**
[DE/DE]; Efeuweg 14, 67346 Speyer (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **KOENIG & BAUER
AKTIENGESELLSCHAFT**; Patente - Lizenzen,
Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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.

(54) Title: FLYING TUCK FOLDING DEVICE

(54) Bezeichnung: RÄDERFALZAPPARAT

(57) Abstract: The invention relates to a flying tuck folding device comprising a primary drive motor, at least one cylinder that is rotationally driven by the primary drive motor and a pair of folding rollers. The folding rollers can be rotationally driven by an auxiliary motor. The folding rollers can be coupled to the rotation of the cylinder by a differential drive comprising three drive or take-off members, one of which is connected respectively to the cylinder, auxiliary motor and the folding rollers.

(57) Zusammenfassung: Ein Räderfalzapparat umfasst einen Hauptantriebsmotor, wenigstens einen von dem Hauptantriebsmotor drehangetriebenen Zylinder und ein Paar von Falzwalzen. Die Falzwalzen sind durch einen Hilfsmotor drehantreibbar. Die Falzwalzen können an die Drehung des Zylinders durch ein Differentialgetriebe mit drei An- oder Abtriebsgliedern gekoppelt sein, von denen jeweils eines mit dem Zylinder, mit dem Hilfsmotor bzw. mit den Falzwalzen verbunden ist.



WO 03/053832 A2

Beschreibung

Räderfalzapparat

Die Erfindung betrifft einen Räderfalzapparat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 3, 4 oder 8.

Derartige Apparate werden in der Druckindustrie insbesondere im Zeitungsdruck, im Anschluss an eine Rollendruckmaschine eingesetzt, um eine kontinuierliche bedruckte Bahn in einzelne Produkte quer zu schneiden und die so erhaltenen Produkte quer zu falzen. Dabei werden die zu falzenden Einzelprodukte von einem Falzzylinder so an ein Paar von Falzwalzen abgegeben, dass ein Abschnitt des Produkts, in dem der Falz gebildet werden soll, in einen Spalt zwischen den gegensinnig rotierenden Falzwalzen trifft. Durch die Drehung der Falzwalzen wird das Produkt in den Spalt eingezogen und auf diese Weise gefalzt.

Die DE-PS 11 26 412 und die EP 0 222 152 B1 offenbaren Räderfalzapparate.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Räderfalzapparat zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 3, 4 oder 8 gelöst.

Räderfalzapparate werden im Gegensatz zu Klappenfalzapparaten vorzugsweise zur Verarbeitung relativ dicker Produkte eingesetzt, die in den Klappen eines Klappenfalzapparates nicht sicher gehalten werden können. Solche Produkte zu verarbeiten, ist mit einem Räderfalzapparat zwar möglich, doch ergeben sich auch hier technische Probleme aus der Notwendigkeit, Produkte in wechselnder, nicht vernachlässigbarer Dicke zu verarbeiten. Damit das zu verarbeitende Produkt am

Eingang des Spalts zwischen den Falzwalzen von diesen zuverlässig erfasst, eingezogen und möglichst scharf gefalzt wird, müssen diese quer zur Spaltebene gegeneinander einstellbar sein, wobei die Falzwalzen so eingestellt werden müssen, dass die Produkte sicher in den Spalt der Falzwalzen übergeben werden und keine Falzmarkierungen am Produkt entstehen. Diese Notwendigkeit, dass die Falzwalzen verschiebbar sein müssen, führt zu Schwierigkeiten bei der öldichten Lagerung der Falzwalzen in den Seitenplatten eines Gestells des Falzapparats.

Mit der Erfindung kommen unterschiedliche Produkte wie Broadsheet oder Straight, gesammelt oder nichtgesammelt mit unterschiedlicher Dicke und somit auch unterschiedlichen Falzgeschwindigkeiten leicht verarbeitet werden. Die Umfangsgeschwindigkeit der Falzwalzen muss diesen Produktionsarten angepasst werden, damit die Produkte beim Eintauchen in den Spalt zwischen die Falzwalzen weder gestaucht werden und dadurch knittern, noch gezogen werden und damit Schrammspuren von den Falzwalzen davontragen.

Indem der Hilfsmotor mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten betrieben wird, können unterschiedliche Voreilungen der Falzwalzen gegenüber dem Zylinder eingestellt werden, ohne dass hierzu Änderungen am Getriebe vorgenommen werden müssen. Die Voreilung kann variiert werden, ohne dass hierfür der Falzapparat - und gegebenenfalls eine ihm vorgeordnete Druckmaschine - angehalten werden muss.

Zweckmäßigerweise ist dem Hilfsmotor eine Steuerschaltung zum Einstellen seiner Drehzahl, vorzugsweise zum stufenlosen Einstellen, zugeordnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst der Räderfalzapparat ferner ein Differentialgetriebe mit drei An- oder Abtriebsgliedern, von denen jeweils eines mit dem Zylinder, mit dem Hilfsmotor bzw. mit den Falzwalzen verbunden ist. Dieses Differentialgetriebe stellt eine Kopplung zwischen dem Zylinder und den Falzwalzen her,

die es ermöglicht, letztere im wesentlichen über den Hauptantriebsmotor anzutreiben, der auch den Zylinder antreibt, und mit dem Hilfsmotor lediglich eine Korrektur der Geschwindigkeit der Falzwalzen in der Größenordnung von einigen Prozent zu bewirken.

Das Differentialgetriebe kann einfach und kompakt als Harmonic-Drive-Getriebe ausgeführt sein. In diesem Fall handelt es sich bei dem mit dem Hilfsmotor verbundenen Antriebsglied vorzugsweise um die zentrale Welle des Harmonic-Drive-Getriebes. Dies erlaubt es, einen Elektromotor mit Drehzahlen im Bereich von mehreren Hundert bis mehreren Tausend Umdrehungen pro Minute direkt als Hilfsmotor an das Differentialgetriebe anzuschließen, ohne dass ein zusätzliches Untersetzungsgetriebe erforderlich ist.

Die gegeneinander bewegbaren Falzwalzen sind vorzugsweise über Kardanwellen angetrieben; mit diesen ist es möglich, die Falzwalzen trotz ihrer Beweglichkeit gegeneinander gleichmäßig drehanzutreiben, ohne dass Probleme der Öldichtheit an den Lagern der Falzwalzen auftreten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher geschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Räderfalzapparat gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 einen Schnitt durch das Differentialgetriebe des Räderfalzapparats;

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht von Teilen des Getriebes des Falzapparats.

Der Falzapparat umfasst eine Mehrzahl von zwischen zwei seitlichen Gestellplatten gehaltenen Walzen und Zylindern, von denen die wichtigsten im Schnitt in Fig. 1 gezeigt sind. Ein von einem (nicht dargestellten) Falztrichter kommender Materialstrang 01 tritt von oben in den Falzapparat ein und wird auf einen Falzzylinder 02 geführt. Der Falzzylinder 02 wird mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit drehangetrieben wie ein Zylinder 04, z. B. Schneidzylinder 04, mit dem zusammen er einen Spalt 03 begrenzt. Beim Durchlaufen des Spalts 03 wird der Materialstrang 01 von einem Messer des Schneidzylinders 04 in einzelne Produkte zerteilt. Diese werden jeweils mit ihrer in Laufrichtung des Materialstrangs 01 vorderen Kante von Greifern (nicht dargestellt) des Falzzylinders 02 festgehalten und im Gegenuhrzeigersinn am Falzzylinder 02 weiter befördert.

Unterhalb des Falzzylinders 02 ist ein Paar Falzwalzen 06 gegeneinander horizontal verschiebbar angeordnet. Wenn sich die Mitte eines am Falzzylinder 02 nach dem Schneiden weiter beförderten Produktes über dem Spalt 07 zwischen den Falzwalzen 06 befindet, wird das Produkt durch ein aus dem Falzzylinder 02 ausfahrendes Messer (nicht dargestellt) abgestoßen und in den Spalt 07 eingeführt, in den es durch die Drehung der Falzwalzen 06 eingezogen und so mittig gefalzt wird. Unterhalb der Falzwalzen 06 ist ein Schaufelrad 08 so angeordnet, dass aus dem Spalt 07 austretende, gefalzte Produkte jeweils in Schaufeln des Schaufelrades 08 fallen und durch das rotierende Schaufelrad 08 auf eine Bandfördereinrichtung 09 ausgelegt werden.

Ein Hauptantriebsmotor 11 treibt über ein Zahnrad 12 und ein gezahntes Stirnrad 31 (siehe Fig. 3) des Schneidzylinders 04 dessen Drehbewegung an. Mit dem Stirnrad 31 des Schneidzylinders 04 kämmt auch ein Zahnrad des Falzzylinders 02, über das die Drehung des letzteren angetrieben wird. Über eine auf der Achse des Schneidzylinders 04 montierte Riemenscheibe 13 und einem Riemen 14 wird die Drehung des Schaufelrades 08 angetrieben.

Die Drehung der Falzwalzen 06 ist über ein Differentialgetriebe 16 mit drei An-/Abtriebsgliedern angetrieben, das in Fig. 2 und 3 genauer dargestellt ist.

Das in Fig. 2 im Schnitt gezeigte Differentialgetriebe 16 ist ein sogenanntes Harmonic-Drive-Getriebe 16 oder HD-Getriebe 16.

Eine zentrale Welle 17 des HD-Getriebes 16 ist direkt an die Abtriebswelle eines Hilfsmotors 18 gekoppelt. Diese zentrale Welle 17 hat einen Abschnitt von elliptischem Querschnitt 19, auch als Rotor 19 bezeichnet, auf dem, getrennt durch entsprechend der Form des Rotors 19 elliptisch verformte Lager 20, z. B. Kugellager 20, ein flexibler, der Außenkontur der Kugellager 20 entsprechend verformter Ring 21 aufgezogen ist, der eine Außenverzahnung trägt. Dieser außen verzahnte Ring 21, auch als Flexspline bezeichnet, kämmt mit zwei axial nebeneinander angeordneten, innen verzahnten Hülse 22; 23, die jeweils drehfest mit Zahnrädern, 24; 26 verbunden sind. Der elliptisch geformte Ring 21 kämmt mit den Innenverzahnungen der Hülse 22; 23 jeweils an zwei gegenüberliegenden Stellen auf der längeren Achse der Ellipse, und seine Zähnezahl ist um eine kleine gerade Zahl niedriger als die der Hülse 22; 23.

Wie in der perspektivischen Ansicht der Fig. 3 gezeigt, kämmt das von der Seitenplatte 27 des Gestells 27 abgelegene Zahnrad 24 mit einem ersten Antriebszahnrad 28 der Falzwalzen 06, das an der Seitenplatte 27 ortsfest drehbar gelagert ist, und das erste Antriebszahnrad 28 kämmt seinerseits mit einem zweiten Antriebszahnrad 29 der Falzwalzen 06. Die Zähnezahlen der Antriebszahnräder 28; 29 sind gleich, so dass beide mit gleicher Geschwindigkeit gegensinnig rotieren.

Das näher zur Seitenplatte 27 hin gelegene Zahnrad 26 des Differentialgetriebes 16 kämmt mit dem oben bereits erwähnten Stirnrad 31 des Schneidzylinders 04. Das Zahnrad 26 stellt somit ein erstes Antriebsglied des Differentialgetriebes 16 dar, und das

Zahnrad 24 bildet ein Abtriebsglied.

Wenn die zentrale Welle 17 des Differentialgetriebes 16 nicht rotiert, überträgt sich eine vom Stirnrad 31 angetriebene Drehung des Zahnrades 26 auf den Ring 21, der dann mit einer Drehzahl rotiert, die um das Verhältnis der Zähnezahlen von Hülse 22 und Ring 21 größer als die des Zahnrades 24 ist. Eine entsprechende Übersetzung findet zwischen dem Ring 21 und der Hülse 23 statt, so dass, wenn die Zahnzahlen der Hülsen 22; 23 gleich sind, die Zahnräder 24; 26 mit gleicher Geschwindigkeit rotieren. Die Zahnzahlen des Stirnrades 31, der Zahnräder 26; 24 des Differentialgetriebes 16 und der Antriebszahnräder 28; 29 der Falzwalzen 06 sind so gewählt, dass sich in diesem Zustand, bei festgehaltener Welle 17, eine Voreilung der Falzwalzen 06 von ca. 14 % gegenüber dem Falzzyylinder 02 ergibt.

Dem Hilfsmotor 18 ist eine nicht dargestellte Steuerschaltung zugeordnet, die ihn derart mit elektrischer Energie versorgt, dass er mit einer an dieser Steuerschaltung einstellbaren Geschwindigkeit vor- oder rückwärts rotiert. Derartige Steuerschaltungen sind bekannt und brauchen hier nicht im Detail beschrieben zu werden.

Die vom Hilfsmotor 18 angetriebene Drehung der Welle 17 überlagert sich mit der vom Stirnrad 31 angetriebenen Drehung additiv mit einem Untersetzungsverhältnis, das dem Verhältnis zwischen der Zähnezahl des Rings 21 und der Differenz der Zähnezahlen von Ring 21 und Hülse 22 oder 23 entspricht. Diese durch die Konstruktion des HD-Getriebes 16 bedingte Untersetzung erlaubt es, den Hilfsmotor 18 direkt, ohne Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes, an die Welle 17 zu koppeln und durch Variieren der Drehzahl des Hilfsmotors 18 in seinem gesamten nutzbaren Drehzahlbereich, der z. B. ± 3.500 U/min. umfassen kann, eine Korrektur der Drehgeschwindigkeit der Falzwalzen 06 in einer Größenordnung von z. B. nur ± 2 % bezogen auf ihre Geschwindigkeit bei stehender Welle 17 zu erreichen. D. h. die Voreilung ist in einem Intervall von 12 % bis 16 % einstellbar. Ein solches Korrekturintervall ist vollauf

ausreichend, um die Geschwindigkeit der Falzwalzen 06 an die Verarbeitung unterschiedlich dicker Produkte anpassen zu können; innerhalb dieses Bereichs ist eine sehr exakte Regelung möglich.

Anstelle eines in zwei Drehrichtungen regelbar antreibbaren Hilfsmotors 18 kann auch ein Hilfsmotor mit einer einzigen Drehrichtung eingesetzt werden; in diesem Fall ist die Übersetzung zwischen Schneidzylinder 04 und Falzwalzen 06 bei stehender Welle 17 jeweils so gewählt, dass eine Voreilung am unteren (oder oberen) Rand eines gewünschten Wertebereichs, also z. B. 12 % (oder 16%) resultiert, und eine Korrektur der Voreilung von bis zu +4 % (oder -4 %) wird durch entsprechende Einstellung der Drehzahl des Hilfsmotors erreicht.

Wie Fig. 3 zeigt, wird die Drehung der Antriebszahnräder 28; 29 an die Falzwalzen 06 jeweils über winkelausgleichende Kupplungen 32, z. B. Kardanwellen 32 übertragen. Diese umfassen jeweils zwei Gelenke 33; 34, z. B. Kardangelenke 33; 34 und eine Stange 36, die jeweils einen Kopf 37 der Kardangelenke 33, 34 miteinander verbindet. Der andere Kopf 38 des Gelenks 33 sitzt an einem Ende einer Welle, deren anderes Ende das Antriebszahnrad 28 bzw. 29 trägt und in einer Lagerbuchse 39 gehalten ist, die in nicht dargestellter Weise fest mit der Seitenplatte 27 verbunden ist.

Der zweite Kopf 38 des Kardangelenks 34 ist über eine Welle starr mit einer der Falzwalzen 06 verbunden. Diese Welle erstreckt sich durch eine erste Lagerbuchse 41, die zwischen dem Kardangelenk 34 und der Falzwalze 06 angeordnet ist, und eine zweite (nicht dargestellte) Lagerbuchse am gegenüberliegenden Ende der Falzwalze 06. Beide Lagerbuchsen sind quer zur Ebene des Spalts 07 zwischen den zwei Falzwalzen 06 verschiebbar, z. B. durch eine Schienenführung oder durch Montage an einem Schwenkarm.

Eine gewisse Bewegungsfreiheit der Falzwalzen 06 quer zur Ebene des Spalts 07

resultiert bereits aus einem Spiel der Köpfe 37; 38 in Längsrichtung. Die Bewegungsfreiheit lässt sich vergrößern, wenn die Stangen 36 jeweils einen teleskopisch ausziehbaren Aufbau haben, mit einer mit einem der Köpfe 37; 38 starr verbundenen äußeren Hülse und einem mit dem jeweils anderen Kopf 38 bzw. 37 starr verbundenen, in der Hülse drehfest und verschiebbar geführten Schaft.

Anstelle des Hilfsmotors 18 können beide Falzwalzen 06 mechanisch gekoppelt sein und über einen eigenen vom Hauptantrieb unabhängigen, insbesondere drehzahl- und/oder lagegeregelten Elektromotor angetrieben sein. Ebenso kann für jede Falzwalze 06 ein eigener drehzahl- und/oder lagegeregelter Elektromotor vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

- 01 Materialstrang
- 02 Falzzylinder
- 03 Spalt
- 04 Zylinder, Schneidzylinder
- 05 –
- 06 Falzwalze
- 07 Spalt
- 08 Schaufelrad
- 09 Bandfördereinrichtung
- 10 –
- 11 Hauptantriebsmotor
- 12 Zahnrad
- 13 Riemenscheibe
- 14 Riemen
- 15 –
- 16 Differentialgetriebe, Harmonic-Drive-Getriebe, HD-Getriebe
- 17 Welle, zentral
- 18 Hilfsmotor
- 19 Querschnitt, Rotor
- 20 Lager, Kugellager
- 21 Ring
- 22 Hülse
- 23 Hülse
- 24 Zahnrad
- 25 –
- 26 Zahnrad
- 27 Gestell, Seitenplatte

- 28 Antriebszahnrad, erstes
- 29 Antriebszahnrad, zweites
- 30 –
- 31 Stirnrad
- 32 Kupplung, winkelausgleichend, Kardanwelle
- 33 Gelenk, Kardanwellengelenk
- 34 Gelenk, Kardanwellengelenk
- 35 –
- 36 Stange
- 37 Kopf
- 38 Kopf
- 39 Lagerbuchse
- 40 –
- 41 Lagerbuchse

Ansprüche

1. Räderfalzapparat mit mindestens einem Paar Falzwalzen (06) und einem Falzzyylinder (02), dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit des Falzzyinders (02) zur Umfangsgeschwindigkeit der Falzwalzen (06) veränderbar ist.
2. Räderfalzapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis stufenlos veränderbar ist.
3. Räderfalzapparat mit mindestens einem Paar Falzwalzen (06) und einem Falzzyylinder (02), dadurch gekennzeichnet, dass der Falzzyylinder (02) und die Falzwalzen (06) mittels eines Differentialgetriebes gekoppelt sind.
4. Räderfalzapparat mit mindestens einem Paar Falzwalzen (06) und einem Falzzyylinder (02), dadurch gekennzeichnet, dass die Falzwalzen (06) mittels mindestens eines Elektromotors angetrieben sind.
5. Räderfalzapparat nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Falzwalzen (06) mechanisch unabhängig von dem Falzzyylinder (02) angetrieben sind.
6. Räderfalzapparat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor als Hilfsmotor (18) ausgebildet ist.
7. Räderfalzapparat nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Falzwalzen (06) und der Falzzyylinder (02) mechanisch gekoppelt sind.
8. Räderfalzapparat mit mindestens einem Paar Falzwalzen (06) und einem

Fälzylinder (02), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Fälzwalzen (06) mit einer am Gestell (27) ortsfesten Drehmomentquelle (28, 29) über eine winkelausgleichende Kupplung (32) verbunden ist.

9. Räderfälzapparat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die winkelausgleichende Kupplung (32) als Kardanwelle (32) ausgebildet ist.
10. Räderfälzapparat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kardanwelle (32) teleskopisch ausziehbar ist.
11. Räderfälzapparat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerschaltung zum Einstellen der Drehzahl des Elektromotors angeordnet ist.
12. Räderfälzapparat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Differentialgetriebe (16) drei An- oder Abtriebsglieder (17, 24, 26) umfasst, von denen jeweils eines (26) mit dem Fälzylinder (04), eines (17) mit einem Hilfsmotor (18) und eines (24) mit den Fälzwalzen (06) verbunden ist.
13. Räderfälzapparat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Differentialgetriebe (16) ein Harmonic-Drive-Getriebe (16) ist.
14. Räderfälzapparat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Hilfsmotor (18) verbundene Antriebsglied die zentrale Welle (17) des Harmonic-Drive-Getriebes (16) ist.
15. Räderfälzapparat nach Anspruch 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Voreilung der Fälzwalzen (06) zwischen 12 und 16% gegenüber dem Zylinder (04) einstellbar ist.

16. Räderfalzapparat nach Anspruch 1, 3, 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Räderfalzapparat einen von einem Hauptantriebsmotor angetriebenen Zylinder (02; 04) aufweist.
17. Räderfalzapparat nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Hauptantriebsmotor (11) angetriebene Zylinder (04) ein Schneidzylinder (04) ist.
18. Räderfalzapparat nach Anspruch 1, 3, 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Falzwalzen (06) zum Antrieb mechanisch gekoppelt sind und einen Elektromotor aufweisen.
19. Räderfalzapparat nach Anspruch 1, 3, 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Falzwalzen (06) mechanisch unabhängig voneinander antreibbar sind und jeweils einen eigenen Elektromotor aufweisen.
20. Räderfalzapparat nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptantriebsmotor ausschließlich den Räderfalzapparat antreibt.

1/3

Fig. 1

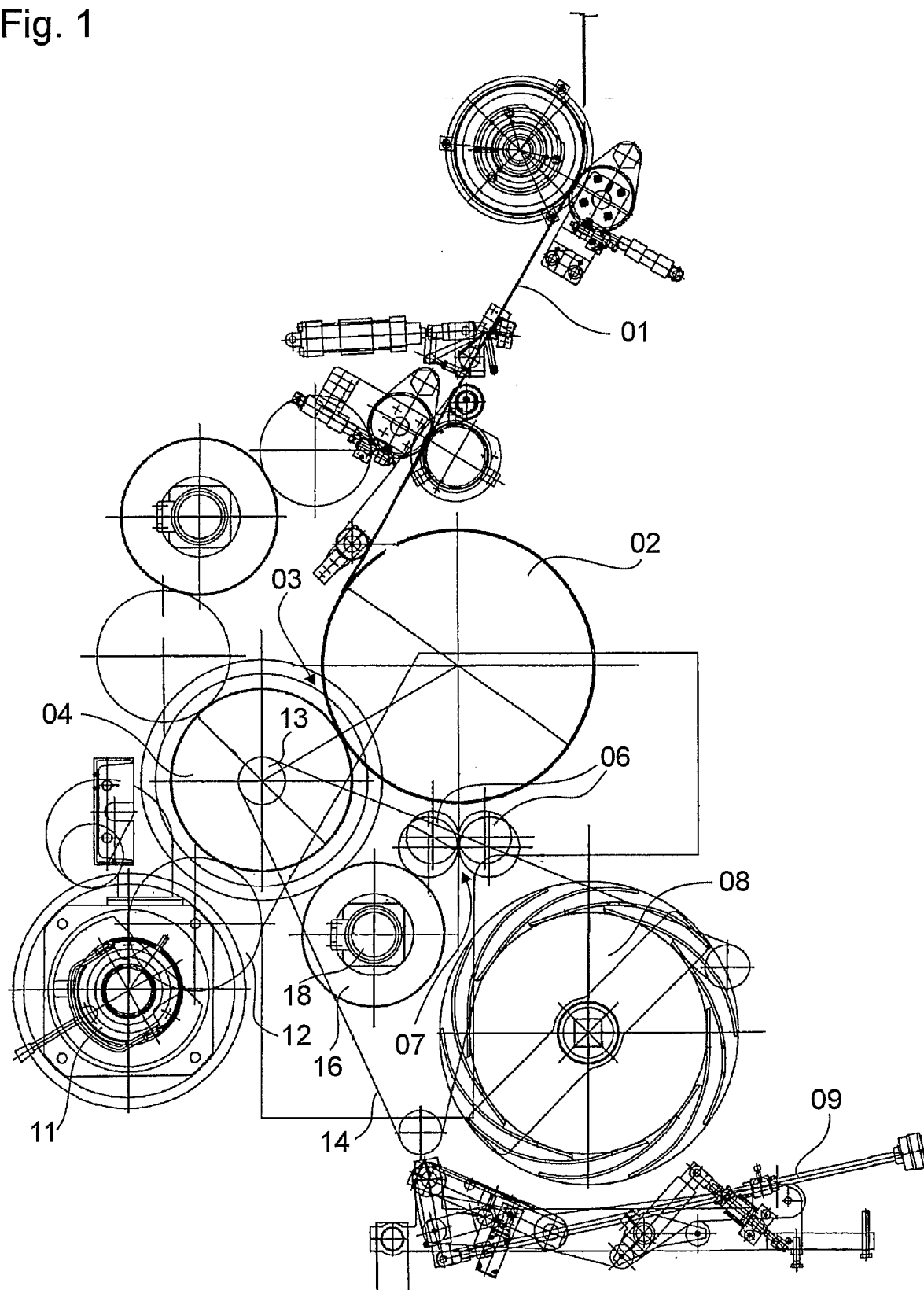


Fig. 2

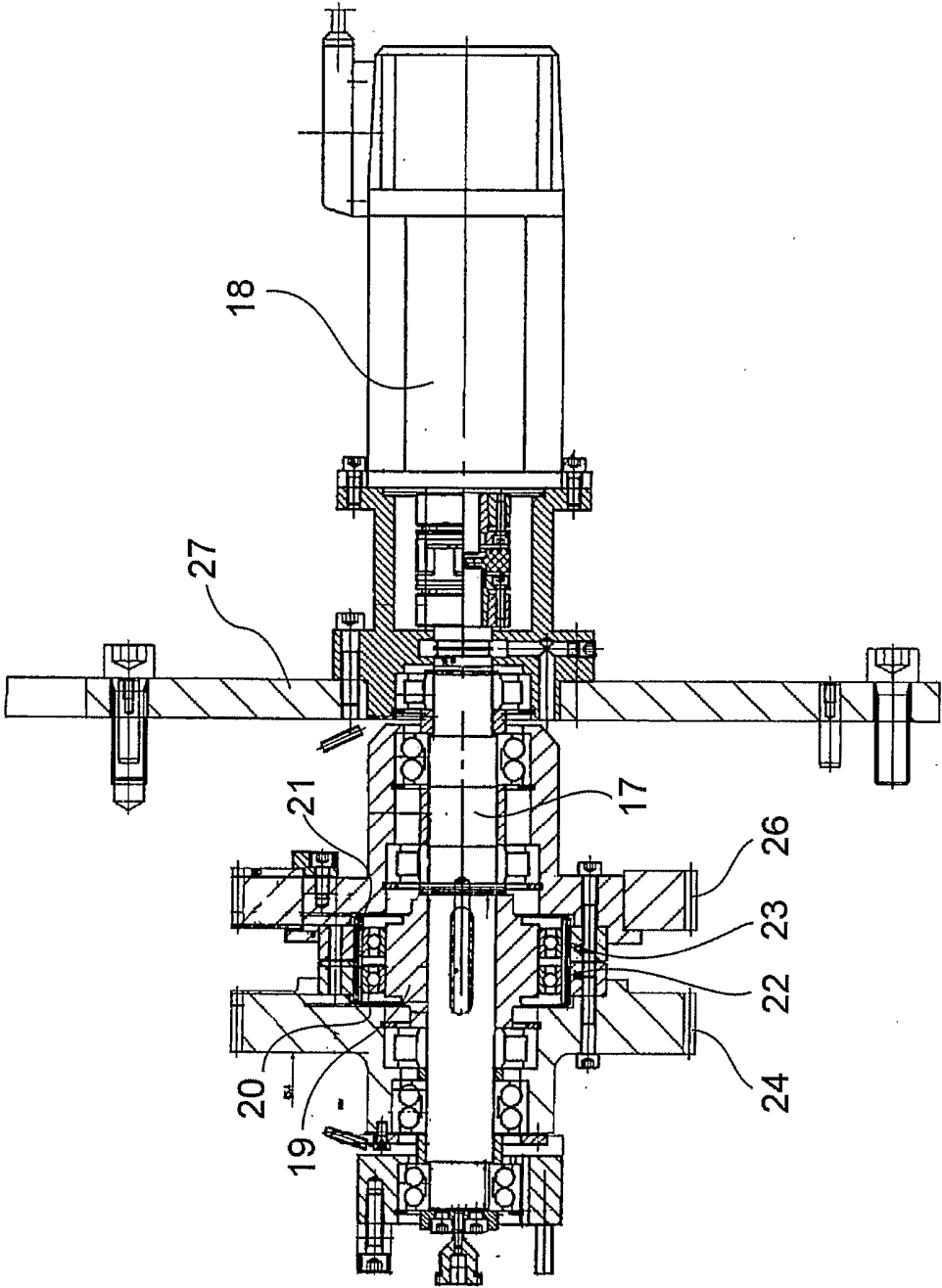


Fig. 3

