



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 310 588 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2005 Patentblatt 2005/46

(51) Int Cl.7: **D03D 49/60**

(21) Anmeldenummer: **02022429.1**

(22) Anmeldetag: **04.10.2002**

(54) **Antriebsanordnung für das Webblatt einer Webmaschine**

Drive arrangement for the reed of a loom

Ensemble d'entraînement pour le peigne d'un métier à tisser

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

- **Lehmann, Michael**
88131 Lindau (DE)
- **Mayer, Dieter**
88239 Wangen (DE)

(30) Priorität: **08.11.2001 DE 10154941**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

EP-A- 0 268 762 **EP-A- 1 152 077**
DE-C- 727 550 **DE-C- 4 405 776**

(73) Patentinhaber: **Lindauer DORNIER GmbH**
88129 Lindau (DE)

- **DATABASE WPI Section Ch, Week 198451**
Derwent Publications Ltd., London, GB; Class
F03, AN 1984-316447 XP002244220 -& JP 59
199841 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM CO
LTD), 13. November 1984 (1984-11-13)

(72) Erfinder:
• **v. Zwehl, Dietmar, Dr.**
88147 Achberg (DE)

EP 1 310 588 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für das Webblatt einer Webmaschine nach den Merkmalen des Oberbegriffs der Patentansprüche 1, 7 und 10.

[0002] Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Direktantrieb für das Webblatt einer Webmaschine. Der Direktantrieb besitzt einen beweglichen Teil des Antriebs als Läufer und einen feststehenden Teil als Ständer, wobei das Webblatt über geeignete Mittel starr mit dem Läufer des Direktantriebs verbunden ist.

Eine unter dem Aktenzeichen 100 21 520.3-26 erfolgte DE-Patentanmeldung der Anmelderin ist Gegenstand eines Direktantriebs für das Webblatt einer Webmaschine. Der elektromotorische Direktantrieb kommt hier ohne Zwischenschaltung getrieblicher Mittel aus. Als konstruktive Lösungen sind erstens ein rotatorischer, d. h. koaxial, weil im wesentlichen rotationssymmetrisch um die Welle des Webblatts angeordneter Antrieb, sowie zweitens ein aus einer Bogenbahn winkelsynchron mit dem Webblatt schwenkender Linearantrieb offenbart, wobei bei diesem Linearantrieb die Drehachse zur Schwenkbewegung des Webblatts innerhalb der konstruktiven Elemente von Webblatt bzw. Webblattantrieb liegt. Beide Lösungen ermöglichen, dass die Webblattwelle selbst ein stehendes oder auch bewegliches Teil ist, um den das Webblatt schwenkt oder, dass die Webblattwelle, starr verbunden mit dem Webblatt, um dieses schwenkt.

Ebenso ist für beide Lösungen die Möglichkeit vorhanden, dass entweder der bewegliche Teil des Antriebs bestromt wird, während der feststehende Teil Permanentmagnete trägt, oder der bewegliche Teil die Permanentmagnete trägt, während der feststehende Teil bestromt wird, oder aber dass zumindest ein Teil sowohl bestromt wird als auch Permanentmagnete trägt.

[0003] Ferner ist aus dem Dokument JP 59-199841 ein elektromotorischer Direktantrieb für das Webblatt einer Webmaschine bekannt, umfassend einen beweglichen Teil des Antriebs als Läufer und einen feststehenden Teil des Antriebs als Ständer, wobei zwischen dem Läufer und dem Ständer ein hinreichender Luftspalt vorhanden ist, wobei das Webblatt über geeignete Mittel starr mit dem Läufer verbunden ist und wobei der Direktantrieb als Linearmotor ausgeführt ist.

[0004] Die bekannten Lösungsvarianten sind aufgrund der von den Antrieben zu erbringenden hohen Drehmomente und den hierfür relativ geringen Einbauraum, wie er sich aus den jeweils vorgeschlagenen Einbausituationen ergibt, nicht ohne weitere Maßnahmen technisch umsetzbar. Dies betrifft auch Lösungsvorschläge, die dem jeweiligen Antrieb einen größeren Einbauraum zubilligen, vergrößern sie doch herbei auch das Massenträgheitsmoment bzw. die zu bewegende Masse und damit wiederum die erforderlichen Drehmomente.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine An-

triebsanordnung für das Webblatt einer Webmaschine unter optimaler Nutzung des verfügbaren Einbauraumes der Webmaschine zu schaffen und wobei die für das Antriebsmoment und die für die Kraft- und Leistungsentwicklung aktiven Flächen der Antriebsanordnung vergleichsweise groß sind, ohne dass sich dabei die zu bewegenden Massen, bzw. die Massenträgheitsmomente in gleicher Weise erhöhen.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 7 und 10 gelöst.

Danach ist zur Erhöhung der verfügbaren Luftspaltfläche zwischen Läufer (Rotor) und Ständer (Stator), bezogen auf die Drehachse des Direktantriebes, in koaxialer Folge ein erster Ständer vorgesehen, der von einem Läufer umschlossen ist und ein zweiter Ständer ist vorgesehen, der den Läufer umschließt. Zur Ausführung der Webblattbewegung ist das Webblatt über Stützen als geeignete Mittel mit dem wenigstens einen Läufer starr verbunden.

Wenn die Webblattwelle als Läufer eines elektromotorischen Direktantriebs in Form einer Hohlwelle ausgebildet ist, so ergibt sich bei der Ausführung als Innenläufermotor eine wesentlich größere Luftspaltfläche zwischen Läufer und dem Ständer und damit eine relativ große, wirksame Kraft gegenüber einem Innenläufermotor mit einem Vollwellenläufer mit gleichem Massenträgheitsmoment.

Gleichzeitig bewirkt ein größerer Radius der Hohlwelle einen größeren Faktor für das aufzubringende Drehmoment, welches sich als Produkt aus Kraft und Radius ergibt; so steigt das erzeugbare Drehmoment insgesamt quadratisch mit dem Radius Welle.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist erfindungsgemäß vorgesehen, in den Innenraum der Hohlwelle einen weiteren Ständer oder ein System von Ständern zu installieren, welches parallel zu dem äußeren Ständer oder Ständersystem ein Drehmoment entwickelt. Das innere Ständersystem, die Webblattwelle als Läufer des Direktantriebs und das äußere Ständersystem sind damit koaxial bezüglich der Dreh- oder Schwenkachse des Webblatts angeordnet. Der elektromotorische Direktantrieb für das Webblatt bildet damit einen Antrieb in Art eines "Sandwich-Motors" aus. Die Luftspaltfläche dieses Antriebs ist damit gegenüber dem einfachen Innenläufermotor zum Rotationspunkt nahezu verdoppelt, was letztlich auch für das erzeugbare Drehmoment gilt. Als Motorprinzip kommt der den Gegenstand der eingangs genannten DE-Patentanmeldung betreffende Synchron-Servomotor mit Permanentmagneten auf dem Läufer in Frage.

Erfindungsgemäß kann jedoch der speziell für die genannte koaxiale Schichtung zweier Ständer bzw. Ständersysteme um ein Läufer bzw. Läufersystem prädestinierte Transversalflußmotor, vorzugsweise läuferseitig ebenfalls mit Permanentmagneten bestückt, als Webblattantrieb vorgesehen sein. Ebenso kann erfindungsgemäß der Gleichstrommotor, aufgrund der hohen erreichbaren Dynamik, und der Reluktanzmotor, aufgrund

der ebenfalls hohen erreichbaren Dynamik und des einfachen Aufbaus, als Motorprinzip vorgesehen sein. In einer weiteren Ausführungsform sind erfindungsgemäß Ständer und Läufer des Direktantriebs bogenförmig ausgebildet und zwar derart, dass konstruktiv auf die Drehachse des Webblatts innerhalb der Struktur ver-
richtet wird, d.h. die Drehachse des Webblatts befindet sich außerhalb seines Antriebs.

Durch die so ermöglichte erhebliche Vergrößerung des Radius der Drehachse läßt sich, insbesondere unter Maßgabe der vorgenannten Bauweise des Sandwich-Motors, eine relativ große Luftspaltoberfläche gewinnen. Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, neben einem unterhalb des Läufers angeordneten Ständer wenigstens einen weiteren oberhalb des Läufers angeordneten Ständer vorzusehen, der koaxial bezüglich der gemeinsamen Dreh- bzw. Schwenkachse angeordnet ist, wobei zwischen der äußeren Mantelfläche des einen Ständers und der inneren Mantelfläche des anderen Ständers sowie zwischen der inneren und äußeren Mantelfläche des Läufers ein hinreichender Luftspalt vorhanden ist.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung befinden sich die für das Massenträgheitsmoment des Webblatts maßgeblichen Komponenten in Höhe der Webebene, d. h. aus Sicht der Drehachse oberhalb des Luftspalts.

In Ausgestaltung der Erfindung bildet die bogenförmige Struktur von Ständer und Läufer im Schnitt wenigstens jeweils ein Segment eines Kreisrings aus. Die Radien der Kreisringsegmente sind dabei $< \infty$.

Die Luftspaltfläche ist hiernach verdoppelt, mit der erfindungsgemäßen Lösung nach Patentanspruch wird eine relativ hohe Dynamik, damit eine relativ hohe Winkelgeschwindigkeit des Webblatts und schließlich eine gegenüber dem Stand der Technik relativ hohe Webgeschwindigkeit erreicht.

Gemäß Patentanspruch 10 ist der Webblattantrieb als linearer elektromotorischer Direktantrieb ausgebildet. Die beweglichen Teile des Motors sind starr mit dem Webblatt verbunden und bewegen sich auf einer geraden, vorzugsweise horizontalen Bahn. Dabei kann ein erster Linearmotor aus Läufer und Ständer bestehender Antrieb oberhalb der Webebene und ein zweiter aus Läufer und Ständer bestehender linearer Antrieb unterhalb der Webebene angeordnet sein. Die Läufer dieser Antriebe stehen über geeignete Mittel, d.h. Stützen, mit dem Webblatt in starrer Verbindung.

Der Vorteil dieser Ausführung ist, dass einerseits unterhalb des Webblatts der vorhandene Einbauraum besser ausgenutzt werden kann als bei einem koaxial aufgebauten Antrieb und andererseits der Bereich oberhalb des Webblatts als Einbauraum nutzbar wird. Die bessere Nutzbarkeit des Einbauraumes unterhalb des Webblatts ist auf den generellen Vorteil des Linearantriebs -bei gerader Bahn- zurückzuführen, wodurch sich mit Vergrößerung der Luftspaltfläche lediglich die Masse des bewegten Teiles erhöht, während sich bei einem koaxial angeordnetem Antriebssystem die Masse um den

Radius von Läufer und Ständer erhöhen und somit das Massenträgheitsmoment vergleichsweise stärker ansteigt als die Masse bei auf gerader Bahn beweglichem Linearmotor.

5 Eine Aufteilung des linearen Antriebs auf einen Bereich unter- und oberhalb des Webblatts erschließt weiteren nutzbaren Installationsraum und stabilisiert zudem die Webblattbewegung.

10 Erfindungsgemäß ist in Ausgestaltung der Merkmale von Patentanspruch 10 des weiteren vorgesehen, dass zur Vergrößerung der Luftspaltfläche der bewegliche und der feststehende Teil des Antriebs in senkrecht zur Bewegungsrichtung des Webblatts angeordneten Schichten aufgebaut ist und dabei ein sogenannter

15 Sandwich-Motor entsteht. Insbesondere unter Zugrundelegung der typischen horizontalen Bewegung des Webblatts erlaubt die vertikale Schachtelung von Läufer und Ständer bei relativ großer Luftspaltfläche eine relativ geringe Ausdehnung des Antriebs in Bewegungsrichtung des Webblatts. Das ist wichtig, um die Fachbil-
dephase, wie z.B. der Webschäfte, platzmäßig nicht zu verkleinern. Für den Linearantrieb auf gerader Bahn kommen erfindungsgemäß der Synchronmotor, vorzugsweise mit permanentmagnetbesetztem Läufer, oder der Transversalflußmotor, vorzugsweise mit permanentmagnetbesetztem Läufer in Frage.

20 **[0006]** Ebenso sind erfindungsgemäß der Gleichstrom- und Reluktanzmotor aufgrund der bereits vorstehend genannten Vorteile verwendbar.

30 Die Erfindung wird nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0007] In den anliegenden Zeichnungen zeigen:

35 **Figur 1a** einen elektromotorischen Antrieb für das Webblatt mit rotationssymmetrischen Aufbau in schematischer Darstellung und in der Seitenansicht,

40 **Figur 1 b** den Antrieb für das Webblatt in schematischer Darstellung und im Schnitt gemäß der Linie C-C in Figur 1a,

Figur 1c den Antrieb für das Webblatt mit Bremsmittel in schematischer Darstellung und in der Seitenansicht,

45 **Figur 1 d** den Antrieb für das Webblatt mit Bremsmittel in schematischer Darstellung im Schnitt gemäß der Linie D-D in Figur 1c,

50 **Figur 2a** einen elektromotorischen Antrieb für das Webblatt als Linearmotor in schematischer Darstellung und in der Seitenansicht,

55 **Figur 2b** den Antrieb für das Webblatt in schematischer Darstellung und im Schnitt gemäß der Linie E-E in Figur 2a,

- Figur 2c einen elektromotorischen Linearantrieb für das Webblatt in schematischer Darstellung,
- Figur 2d den elektromotorischen Linearantrieb in schematischer Darstellung gemäß der Linie F-F in Figur 2a,
- Figur 3a eine Webblattstütze mit Durchführungen für einen schwenkbaren Webblattantrieb in schematischer Darstellung und in der Seitenansicht nach den Figuren 1a bis 2d,
- Figur 3b die Webblattstütze mit über die Durchführungen gemäß Figur 5a hergestellter Verbindung von elektromotorischen Teilantrieben eines Webblattes in schematischer Darstellung und in der Vorderansicht,
- Figur 4a eine weitere Ausbildung eines unter der Webebene angeordneten Linearmotors mit lineargeführtem Webblatt in der Seitenansicht,
- Figur 4b den Linearantrieb im Schnitt gemäß der Linie I-I in Figur 4a,
- Figur 4c einen unter und einen über der Webebene angeordneten elektromotorischen Webblattantrieb mit lineargeführtem Webblatt in der Seitenansicht und
- Figur 4d den Webblattantrieb im Schnitt gemäß der Linie J-J in Figur 4a.

[0008] Die Figuren 1a und 1b zeigen eine Antriebsanordnung 1 in "Sandwich"-Bauweise. Ein als Hohlwelle 1.8 ausgebildeter innerer Ständer 1.7 mit der Wellenachse 1.9 wird mit einem Luftspalt 1.6 von einem Läufer 1.5 umschlossen. Ein äußerer Ständer 1.3 umschließt mit einem Luftspalt 1.4 seinerseits den Läufer 1.5 und ist jeweils bei einer Blattstütze 1.2 für das Blatt 1.1 zumindest für den Drehwinkel des Blattes mit einer Ausnehmung versehen

Die Figuren 1c und 1d zeigen eine erweiterte Antriebsanordnung mit einer zusätzlich auf den Läufer 1.5 wirkenden Bremseinrichtung 1.20; 1.21.

Figur 2a und 2b zeigen einen unterhalb der Webebene gelegenen Antrieb 2 in "Sandwich"-Bauweise ausgeführt, d.h. zum Ständer 2.7 ist ein zusätzlicher Ständer 2.3 oberhalb des Läufers 2.5 angeordnet. Im Bereich der mindestens einen Blattstütze 2.2 ist der Ständer 2.3 zumindest für den Schwenkbereich des Webblatts 2.1 ausgespart. Zwischen den Ständern 2.3; 2.7 und dem Läufer 2.5 bestehen Luftspalten 2.4; 2.6.

Eine Blattstütze 3.2 nach Figur 3a und 3b für einen schwenkenden Blattantrieb nach den Figuren 1a bis 1d ist erfindungsgemäß mit einer oder mehreren Durchführungen

3.8 versehen. Diese Durchführungen erlauben die direkte elektrische und/oder mechanische Verbindung 3.6 zwischen den Teilstücken 3.5A; 3.5B des Ständers des Blattantriebs. Die Verbindung 3.6 wird vorzugsweise als Steckverbindung ausgeführt.

[0009] Figur 4a und 4b stellt einen Antrieb 4 in "Sandwich"-Bauweise dar. Das Webblatt 4.1 ist über eine Blattstütze 4.2 mit dem Läufer 4.5 des Antriebs 4 verbunden. Der Läufer 4.5 sitzt mit den Luftspalten 4.4; 4.6 zwischen den Ständern 4.3; 4.7. Die Blattbewegung erfolgt linear.

Der Ständer 4.3 ist für eine Blattstütze 4.2 zumindest für den für das Blatt 4.1 zu verfahrenen Weg mit einer Ausnehmung versehen.

Figur 4c und 4d ist eine Darstellung mit zwei Antrieben 4, von denen einer unterhalb und der andere oberhalb der Webebene 4.14 angeordnet ist. Das Blatt 4.1 ist über zumindest zwei Blattstützen 4.2; 4.8 mit den Läufern 4.5; 4.11 der Antriebe verbunden.

Bezugszeichenliste

[0010]

- 1.1 Webblatt
1.2 Blattstütze
1.3 Ständer, äußerer
1.4 Luftspalt
1.5 Läufer
1.6 Luftspalt
1.7 Ständer, innerer
1.8 Hohlwelle
1.9 Drehpunkt

- 35 1.20 Bremseinrichtung
1.21 Bremseinrichtung

- 2.1 Webblatt
2.2 Blattstütze
40 2.3 Ständer, äußerer
2.4 Luftspalt
2.5 Läufer
2.6 Luftspalt
2.7 Ständer, innerer
45 2.8 Drehpunkt
2.9 Webebene

- 3.1 Webblatt
3.2 Blattstütze
50 3.3 Läufer
3.4 Luftspalt
3.5 Ständer
3.5A Teilständer
3.5B Teilständer
55 3.6 Verbindung
3.7 Drehachse
3.8 Luftspalt
3.9 Webebene

- 4.1 Webblatt
- 4.2 Blattstütze
- 4.3 Ständer, innerer
- 4.4 Luftspalt
- 4.5 Läufer
- 4.6 Luftspalt
- 4.7 Ständer, äußerer
- 4.8 Blattstütze
- 4.9 Ständer, innerer
- 4.10 Luftspalt
- 4.11 Läufer
- 4.12 Luftspalt
- 4.13 Ständer, äußerer
- 4.14 Webebene

α D Drehwinkel
r1-r4 Radien

Patentansprüche

1. Elektromotorischer Direktantrieb für das Webblatt einer Webmaschine, mit einem beweglichen Teil des Antriebs als Läufer und mit einem feststehenden Teil des Antriebs als Ständer, wobei zwischen dem Läufer und dem Ständer ein hinreichender Luftspalt vorhanden ist und das Webblatt über geeignete Mittel starr mit dem Läufer verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung der verfügbaren Luftspaltfläche zwischen Läufer und Ständer, bezogen auf die Drehachse (1.9) des Direktantriebs, in koaxialer Folge ein erster Ständer (1.7) vorgesehen ist, dass ein Läufer (1.5) den ersten Ständer (1.7) umschließt und dass ein zweiter Ständer (1.3) den Läufer (1.5) umschließt.
2. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (1.5) als Hohlwelle und der Ständer (1.3) als Hohlachse mit Kreisringquerschnitt ausgebildet ist und dabei der Läufer (1.5) und der Ständer (1.3) einen Innenläufermotor ausbildet und wobei unter Ausbildung eines weiteren hinreichenden Luftspaltes (1.6) der Läufer (1.5) eine weitere als Ständer (1.7) ausgebildete Hohlachse umschließt und dabei der Läufer (1.5) und der Ständer (1.7) einen Außenläufermotor (1) ausbilden.
3. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ständer (1.7) als Vollachse ausgebildet ist.
4. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in koaxialer Folge außerhalb des Ständers (1.3) einander jeweils abwechselnd weitere Läufer und Ständer angeordnet sind, wobei die Läufer durch geeignete Mittel starr miteinander verbunden sind.
5. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (1.5) in seiner Grundform als Vollwelle ausgebildet ist.
6. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Hohlwellen-Sandwich-Motor (1).
7. Elektromotorischer Direktantrieb für das Webblatt einer Webmaschine, mit einem beweglichen Teil des Antriebs als Läufer und mit einem feststehenden Teil des Antriebs als Ständer, wobei zwischen dem Läufer und dem Ständer ein hinreichender Luftspalt vorhanden ist, wobei das Webblatt über geeignete Mittel starr mit dem Läufer verbunden ist, wobei der Direktantrieb als Linearmotor ausgeführt ist, und wobei der Läufer und der Ständer in seiner Grundform bogenförmiger Struktur ist, so dass beide Strukturen im Querschnitt wenigstens jeweils ein Segment eines Kreisringes bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben einem unterhalb eines Läufers (2.5) angeordneten Ständer (2.7) wenigstens ein weiterer oberhalb des Läufers (2.5) angeordneter Ständer (2.3) vorhanden ist, der koaxial bezüglich der gemeinsamen Dreh- bzw. Schwenkachse (2.8) angeordnet ist, wobei zwischen der äußeren Mantelfläche des Ständers (2.7) und der inneren Mantelfläche des Ständers (2.3) sowie zwischen der inneren und äußeren Mantelfläche des Läufers (2.5) ein hinreichender Luftspalt (2.4) bzw. (2.6) vorhanden ist.
8. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Linear-Sandwich-Motor (2).
9. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** koaxial außerhalb des Ständers (2.3) einander jeweils abwechselnd in ihrer Grundform als Kreisring-Segment ausgebildete weitere Läufer und Ständer angeordnet sind, wobei zwischen den einander zugewandten Oberflächen der Läufer und Ständer ein hinreichender Luftspalt besteht.
10. Elektromotorischer Direktantrieb für das Webblatt einer Webmaschine, mit einem beweglichen Teil des Antriebs als Läufer und mit einem feststehenden Teil des Antriebs als Ständer, wobei zwischen dem Läufer und dem Ständer ein hinreichender Luftspalt vorhanden ist, wobei das Webblatt über geeignete Mittel starr mit dem Läufer verbunden ist, und wobei der Direktantrieb als Linearmotor ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (4.5) und der Ständer (4.7) des Antriebs (4) in seiner Grundform von ebenflächiger Struktur ist und neben einem unterhalb des Läufers (4.5) angeordneten Ständer (4.7) wenigstens ein weiterer

oberhalb des Läufers (4.5) angeordneter Ständer (4.3) vorhanden ist, wobei zwischen der äußeren Mantelfläche des Ständers (4.7) und der inneren Mantelfläche des Läufers (4.5) sowie zwischen der äußeren Mantelfläche des Läufers (4.5) und der inneren Mantelfläche des Ständers (4.3) ein hinreichender Luftspalt (4.4;4.6) vorhanden ist.

11. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Linear-Sandwich-Motor (4).

12. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster Antrieb (4) oberhalb der Webebene (4.14) und/oder wenigstens ein zweiter Antrieb (4) unterhalb der Webebene (4.14) mit dem Webblatt (4.1) verbunden ist.

13. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1,7 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (1.2;2.2;3.2) Durchführungen (3.8) zur axialen Kopplung mehrere Ständer der Antriebe (1 ;2; 4) besitzen.

14. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Durchführungen (3.8) wenigstens jeweils zwei Ständer von in axialer Folge angeordneten Einzelantrieben (1;2;4) miteinander verbunden sind.

15. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Synchronmotor, dessen Läufer mit Permanentmagneten bestückt ist.

16. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Transversalflussmotor.

17. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer des Transversalflussmotors mit Permanentmagnete bestückt ist.

18. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Gleichstrommotor.

19. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer des Gleichstrommotors mit Permanentmagneten bestückt ist.

20. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Reluktanzmotor.

21. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer des Reluktanzmotors mit Permanentmagneten bestückt ist.

22. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Asynchron-Kurzschlußläufermotor.

23. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 1, 7 oder 10, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein am Direktantrieb vorhandenes Bremsmittel, das funktionsunabhängig vom Direktantrieb ist.

24. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bremsmittel (1.20;1.21) mit dem Läufer (1.5;2.5;4.5;4.11) des Direktantriebs (1;2;4) wirkverbundbar sind.

25. Elektromotorischer Direktantrieb nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bremsmittel (1.20;1.21) geeignet ist, den Läufer (1.5;2.5; 4.5;4.11) im stromlosen Zustand des Direktantriebs zu arretieren.

Claims

1. Electromotive direct drive for the reed of a loom, having a moving part of the drive as rotor and a stationary part of the drive as stator, wherein between the rotor and the stator there exists an adequate air gap and the reed is rigidly connected using suitable means to the rotor, **characterised in that**, to increase the available air gap area between rotor and stator, in relation to the axis of rotation (1.9) of the direct drive, in coaxial sequence there is provided a first stator (1.7), **in that** a rotor (1.5) surrounds the first stator (1.7) and **in that** a second stator (1.3) surrounds the rotor (1.5).

2. Electromotive direct drive according to claim 1, **characterised in that** the rotor (1.5) is in the form of a hollow shaft and the stator (1.3) is in the form of a hollow axle having an annular cross-section and the rotor (1.5) and the stator (1.3) thereby form an internal rotor motor and wherein the rotor (1.5) surrounds a further hollow axle in the form of a stator (1.7), in so doing creating a further adequate air gap (1.6), and the rotor (1.5) and the stator (1.7) thereby form an external rotor motor (1).

3. Electromotive direct drive according to claim 2, **characterised in that** the stator (1.7) is in the form of a solid axle.

4. Electromotive direct drive according to claim 1, **characterised in that** in coaxial sequence outside

the stator (1.3) further rotors and stators are arranged alternating with one another, the rotors being connected rigidly with one another by suitable means.

- 5
5. Electromotive direct drive according to claim 4, **characterised in that** in its basic form the rotor (1.5) is a solid shaft.
- 10
6. Electromotive direct drive according to claim 1, **characterised by** the construction as a hollow shaft sandwich motor (1).
- 15
7. Electromotive direct drive for the reed of a loom, having a moving part of the drive as rotor and a stationary part of the drive as stator, wherein between the rotor and the stator there exists an adequate air gap, wherein the reed is rigidly connected using suitable means to the rotor, wherein the direct drive is in the form of a linear motor and wherein in their basic form the rotor and the stator are curved structures, so that both structures in cross-section form at least a respective segment of a circular ring, **characterised in that**, in addition to a stator (2.7) arranged underneath a rotor (2.5), arranged above the rotor (2.5) there is at least one further stator (2.3) present, which is arranged coaxially with respect to the common axis of rotation or pivoting (2.8), wherein there is an adequate air gap (2.4) respectively (2.6) between the outer surface of the stator (2.7) and the inner surface of the stator (2.3) and between the inner and outer surfaces of the rotor (2.5).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
8. Electromotive direct drive according to claim 7, **characterised by** the construction as a linear sandwich motor (2).
9. Electromotive direct drive according to claim 7, **characterised in that** further rotors and stators having the basic form of segments of a circular ring are arranged alternating with one another coaxially outside the stator (2.3), wherein there is an adequate air gap between the facing surfaces of the rotors and stators.
10. Electromotive direct drive for the reed of a loom, having a moving part of the drive as rotor and a stationary part of the drive as stator, wherein between the rotor and the stator there exists an adequate air gap, wherein the reed is rigidly connected using suitable means to the rotor, and wherein the direct drive is in the form of a linear motor, **characterised in that** in their basic form the rotor (4.5) and the stator (4.7) of the drive (4) are flat-surface structures and in addition to a stator (4.7) arranged underneath the rotor (4.5) at least one further stator (4.3) arranged above the rotor (4.5) is present, wherein between the outer surface of the stator (4.7) and the

inner surface of the rotor (4.5) and between the outer surface of the rotor (4.5) and the inner surface of the stator (4.3) an adequate air gap (4.4; 4.6) is present.

11. Electromotive direct drive according to claim 10, **characterised by** the construction as a linear sandwich motor.
12. Electromotive direct drive according to claim 10, **characterised in that** at least a first drive (4) is connected above the plane of weaving (4.14) and/or at least a second drive (4) is connected below the plane of weaving (4.14) to the reed (4.1).
13. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised in that** the means (1.2; 2.2; 3.2) have lead-throughs (3.8) for axial coupling of a plurality of stators of the drives (1; 2; 4).
14. Electromotive direct drive according to claim 13, **characterised in that** via the lead-throughs (3.8) at least two stators at a time are connected with one another by individual drives (1; 2; 4) arranged in axial sequence.
15. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** the construction as a synchronous motor, the rotor of which is fitted with permanent magnets.
16. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** the construction as a transverse flux motor.
17. Electromotive direct drive according to claim 16, **characterised in that** the rotor of the transverse flux motor is fitted with permanent magnets.
18. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** the construction as a d.c. motor.
19. Electromotive direct drive according to claim 18, **characterised in that** the rotor of the d.c. motor is fitted with permanent magnets.
20. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** the construction as a reluctance motor.
21. Electromotive direct drive according to claim 20, **characterised in that** the rotor of the reluctance motor is fitted with permanent magnets.
22. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** the construction as an asynchronous squirrel-cage motor.

23. Electromotive direct drive according to claim 1, 7 or 10, **characterised by** at least one brake means present on the direct drive, which brake means is functionally independent of the direct drive.
24. Electromotive direct drive according to claim 23, **characterised in that** the brake means (1.20; 1.21) are capable of being operatively connected with the rotor (1.5; 2.5; 4.5; 4.11) of the direct drive (1; 2; 4).
25. Electromotive direct drive according to claim 23, **characterised in that** the brake means (1.20; 1.21) is suitable for arresting the rotor (1.5; 2.5; 4.5; 4.11) in the currentless state of the direct drive.

Revendications

1. Entraînement direct électromoteur pour le peigne miseur d'un métier à tisser, avec une partie mobile de l'entraînement en tant que rotor et avec une partie fixe de l'entraînement en tant que stator, moyennant quoi il y a un entrefer suffisant entre le rotor et le stator, et moyennant quoi le peigne miseur est relié de manière rigide au rotor grâce à des moyens adéquats, **caractérisé en ce que** pour l'augmentation de la surface disponible de l'entrefer entre le rotor et le stator, un premier stator (1.7) est prévu en succession coaxiale par rapport à l'axe de rotation (1.9) de l'entraînement direct, **en ce qu'**un rotor (1.5) entoure le premier stator (1.7), et **en ce qu'**un deuxième stator (1.3) entoure le rotor (1.5).
2. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rotor (1.5) est développé en tant qu'arbre creux et le stator (1.3) en tant qu'axe creux avec une section en anneau de cercle, le rotor (1.5) et le stator (1.3) formant ce faisant un moteur à rotor intérieur, et moyennant quoi le rotor (1.5) entoure un autre axe creux développé en tant que stator (1.7) en formant ce faisant un autre entrefer (1.6) suffisant, le rotor (1.5) et le stator (1.7) formant ce faisant un moteur à rotor extérieur (1).
3. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le stator (1.7) est formé en tant qu'axe plein.
4. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en succession coaxiale hors du stator (1.3), d'autres rotors et stators sont disposés respectivement en alternance, moyennant quoi les stators sont reliés ensembles de manière rigide grâce à des moyens adéquats.
5. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le rotor (1.5) est formé en tant qu'arbre plein de par sa forme de base.
6. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 1, **caractérisé par** le développement en tant que moteur sandwich à arbre creux (1).
7. Entraînement direct électromoteur pour le peigne miseur d'un métier à tisser, avec une partie mobile de l'entraînement en tant que rotor et avec une partie fixe de l'entraînement en tant que stator, moyennant quoi il y a un entrefer suffisant entre le rotor et le stator, moyennant quoi le peigne miseur est relié de manière rigide au rotor grâce à des moyens adéquats, l'entraînement direct étant réalisé en tant que moteur linéaire, et le rotor et le stator présentant une configuration en forme d'arche de la forme de base, de sorte que les deux configurations forment en section transversale respectivement au moins un segment d'un anneau de cercle, **caractérisé en ce qu'**en plus d'un stator (2.7) disposé en dessous d'un rotor (2.5), il existe au moins un autre stator (2.3) disposé au-dessus du rotor (2.5), lequel est disposé de manière coaxiale par rapport à l'axe de rotation et/ou de pivotement (2.8) commun, moyennant quoi il existe un entrefer (2.4) et/ou (2.6) suffisant entre l'enveloppe externe du stator (2.7) et l'enveloppe interne du stator (2.3), ainsi qu'entre l'enveloppe interne et externe du rotor (2.5).
8. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 7, **caractérisé par** le développement en tant que moteur sandwich linéaire (2).
9. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** coaxialement hors du stator (2.3), d'autres rotors et stators formés en tant que segment d'anneau de cercle de par leur forme de base sont disposés respectivement en alternance, moyennant quoi il existe un entrefer suffisant entre les surfaces tournées l'une vers l'autre des rotors et des stators.
10. Entraînement direct électromoteur pour le peigne miseur d'un métier à tisser, avec une partie mobile de l'entraînement en tant que rotor et avec une partie fixe de l'entraînement en tant que stator, moyennant quoi il y a un entrefer suffisant entre le rotor et le stator, le peigne miseur étant relié de manière rigide au rotor grâce à des moyens adéquats, et l'entraînement direct étant réalisé en tant que moteur linéaire, **caractérisé en ce que** le rotor (4.5) et le stator (4.7) de l'entraînement (4) sont d'une configuration à surface lisse de par la forme de base, et **en ce qu'**en plus d'un stator (4.7) disposé en dessous du rotor (4.5), il existe au moins un autre stator (4.3) disposé au-dessus du rotor (4.5), moyennant quoi il existe un entrefer suffisant (4.4, 4.6) entre

l'enveloppe externe du stator (4.7) et l'enveloppe interne du rotor (4.5), ainsi qu'entre l'enveloppe externe du rotor (4.5) et l'enveloppe interne du stator (4.3).

11. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur sandwich linéaire (4). 5
12. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** au moins un premier entraînement (4) au-dessus du plan de tissage (4.19) et/ou au moins un deuxième entraînement (4) en dessous du plan de tissage (4.14), est en liaison avec le peigne miseur (4.1). 10
13. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens (1.2, 2.2, 3.2) présentent des passages (3.8) pour le couplage axial de plusieurs stators des entraînements (1, 2, 4). 15
14. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire des passages (3.8), respectivement au moins deux stators d'entraînements individuels (1, 2, 4) disposés en succession axiale sont reliés ensemble. 20
15. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur synchrone dont le rotor est muni d'aimants permanents. 25
16. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur à flux transversal. 30
17. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le rotor du moteur à flux transversal est muni d'aimants permanents. 35
18. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur à courant continu. 40
19. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le rotor du moteur à courant continu est muni d'aimants permanents. 45
20. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur à réluctance. 50
21. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le rotor du mo-

teur à réluctance est muni d'aimants permanents.

22. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** le développement en tant que moteur à rotor en court-circuit asynchrone. 55
23. Entraînement direct électromoteur selon les revendications 1, 7 ou 10, **caractérisé par** au moins un moyen de freinage présent au niveau de l'entraînement direct, dont le fonctionnement est indépendant de l'entraînement direct.
24. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** des moyens de freinage (1.20, 1.21) peuvent être en liaison active avec le rotor (1.5, 2.5, 4.5, 4.11) de l'entraînement direct (1, 2, 4).
25. Entraînement direct électromoteur selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** le moyen de freinage (1.20, 1.21) convient pour arrêter le rotor (1.5, 2.5, 4.5, 4.11) à l'état sans courant de l'entraînement direct.

Fig. 1a

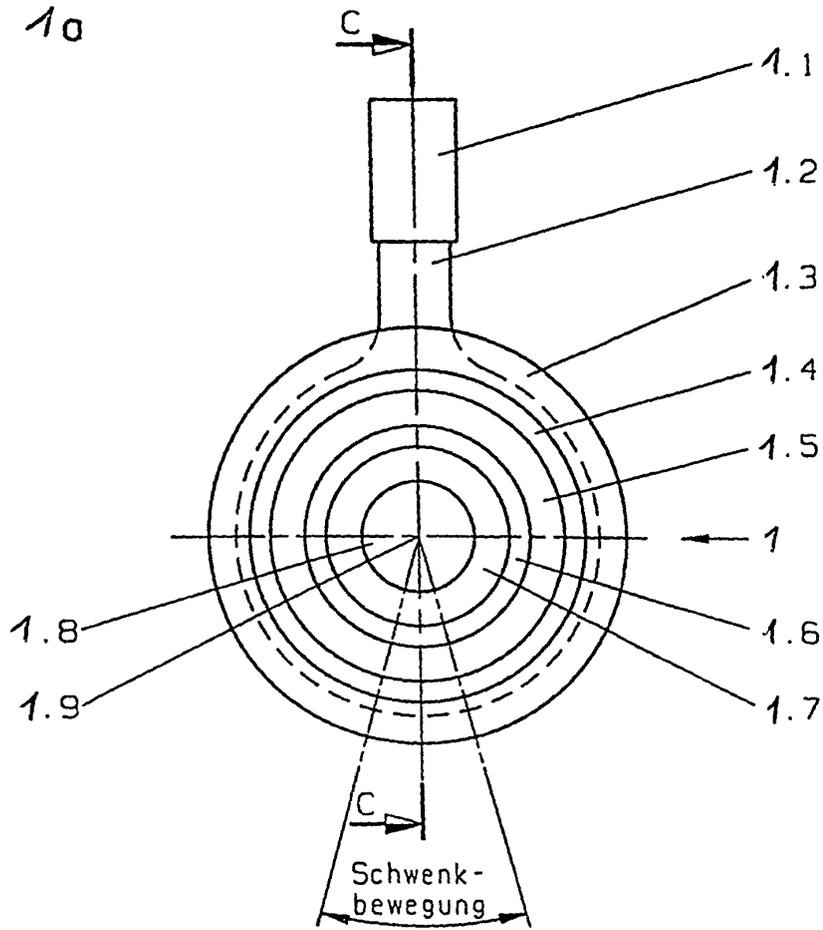


Fig. 1b

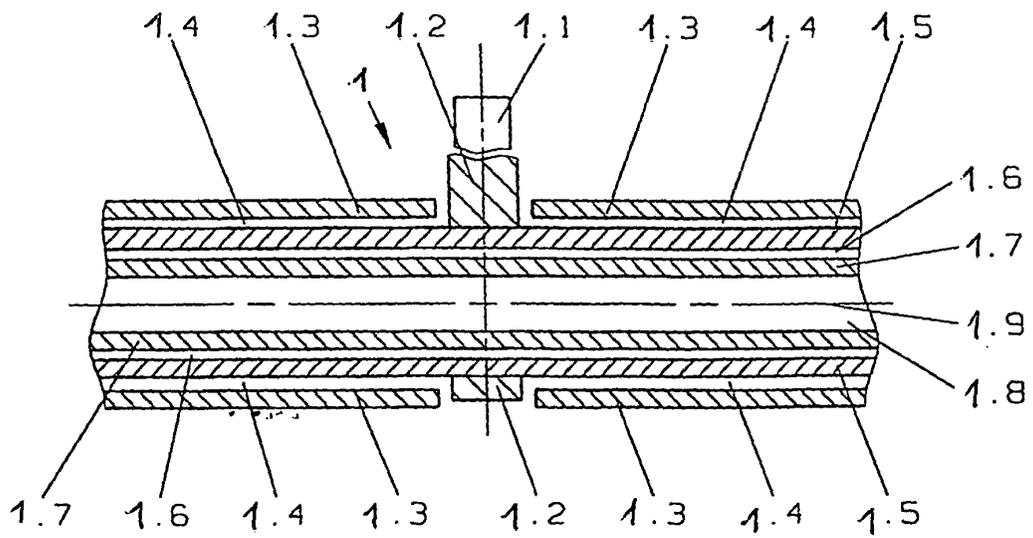


Fig. 1c

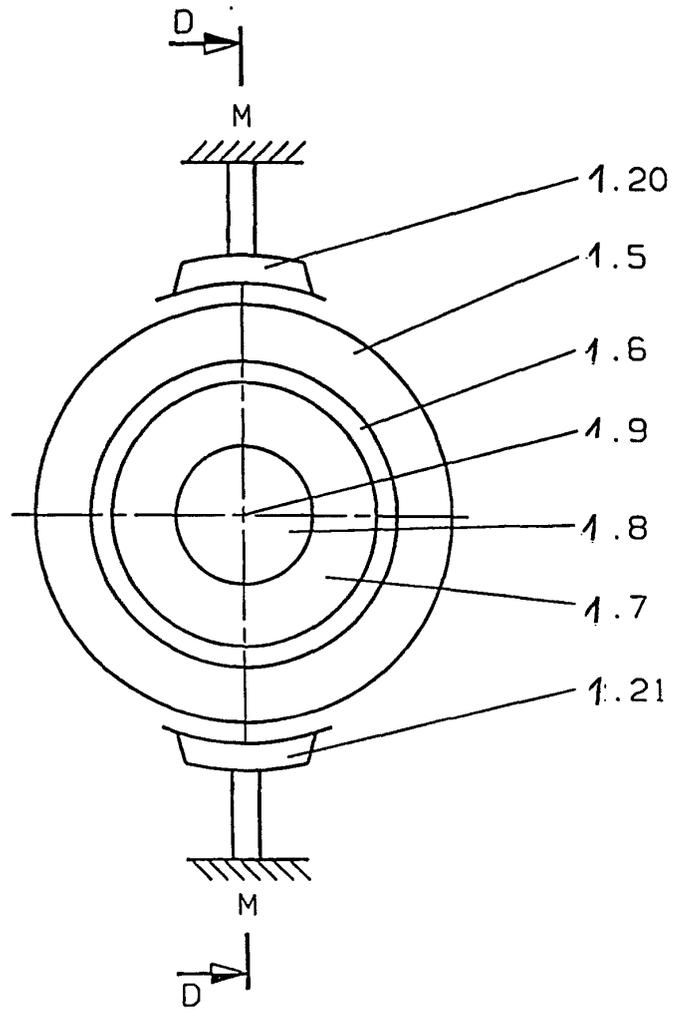


Fig. 1d

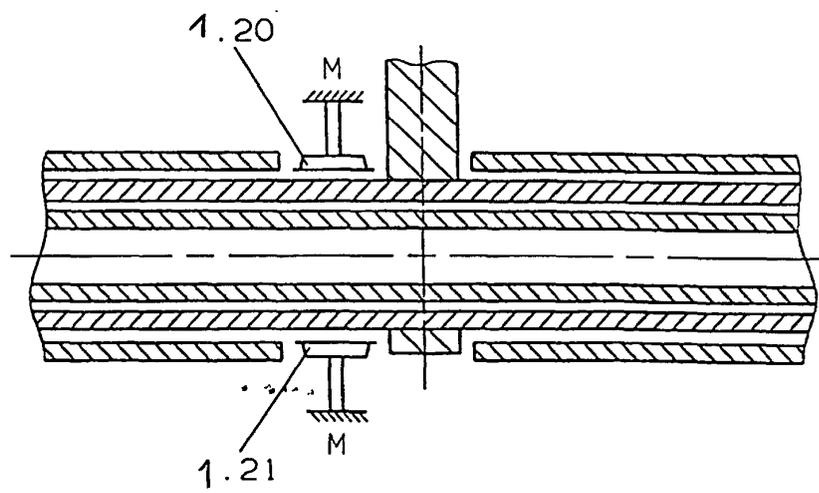


Fig. 2a

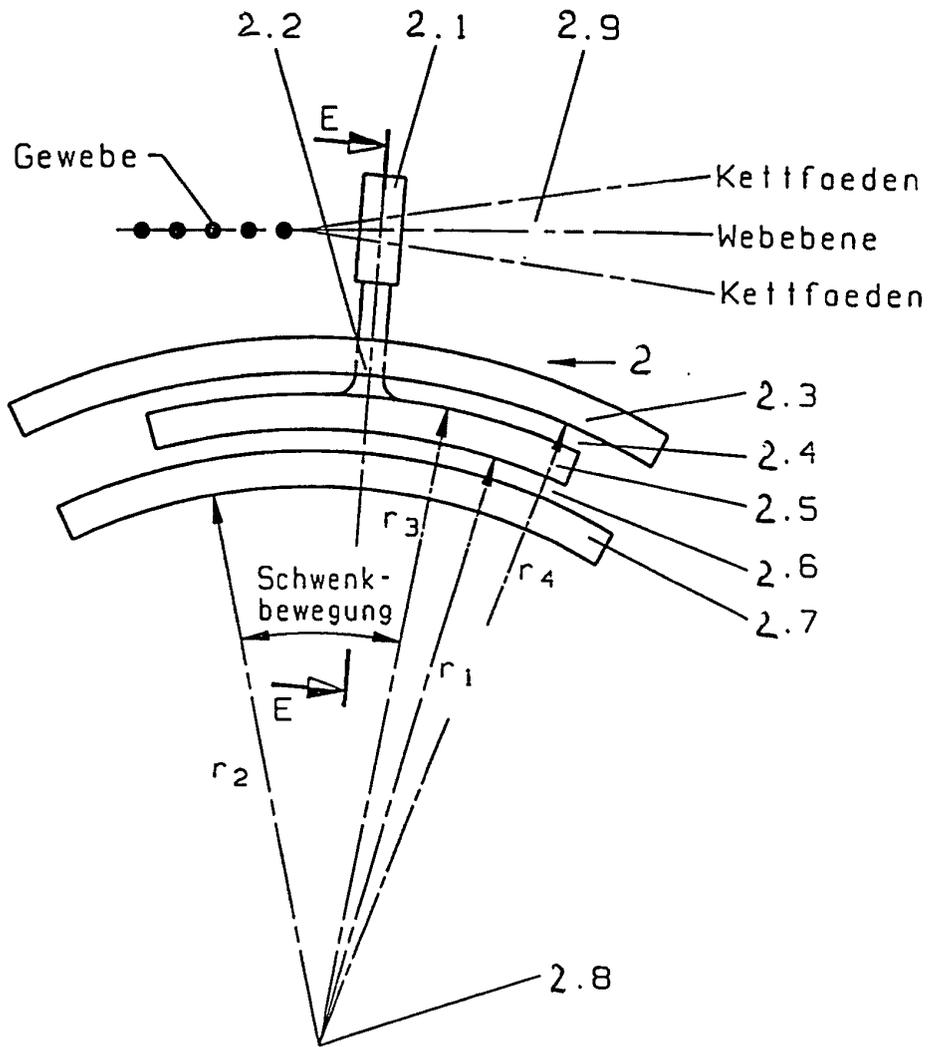


Fig. 2b

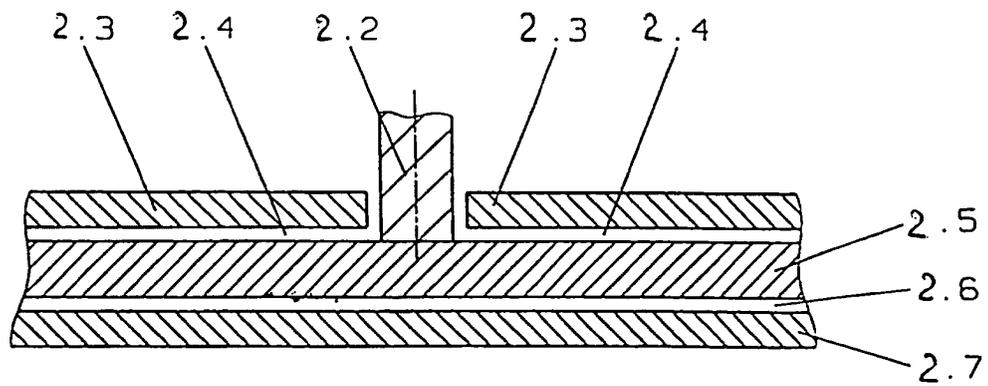


Fig. 2c

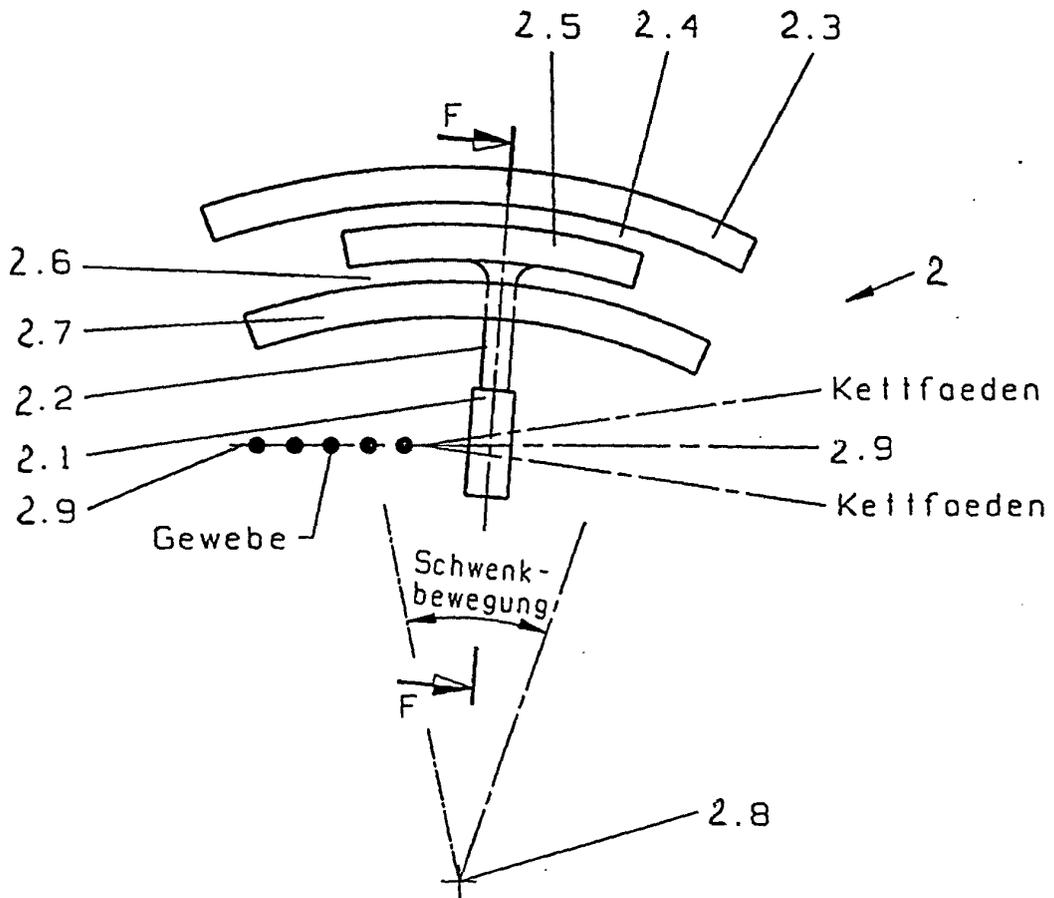


Fig. 2d

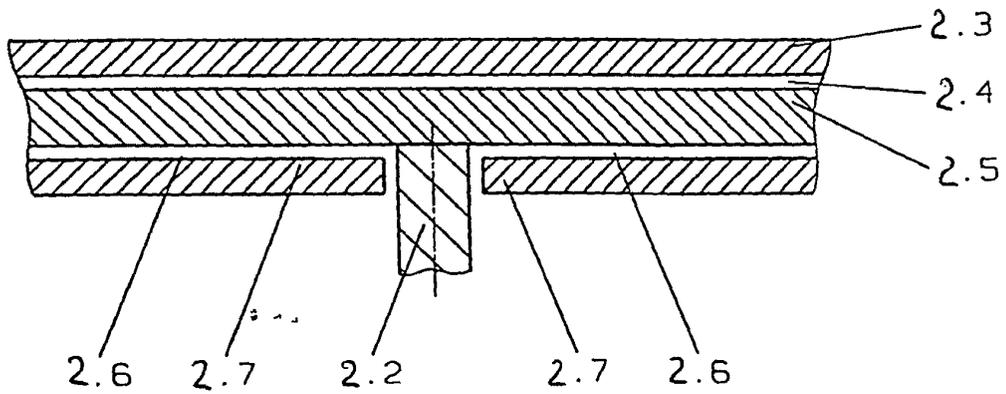


Fig. 3a

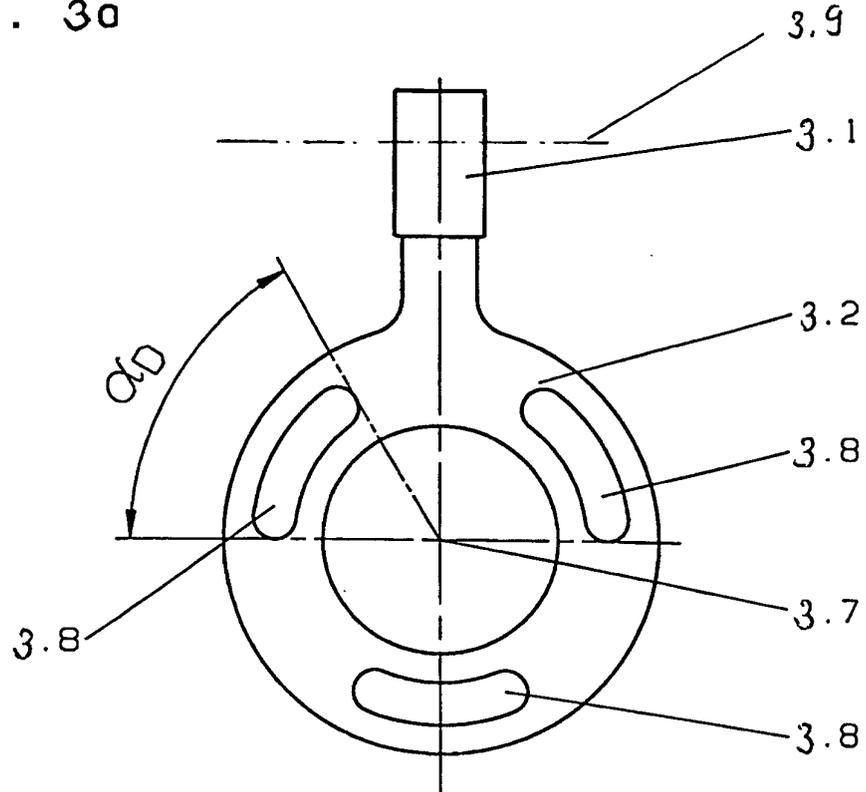


Fig. 3b

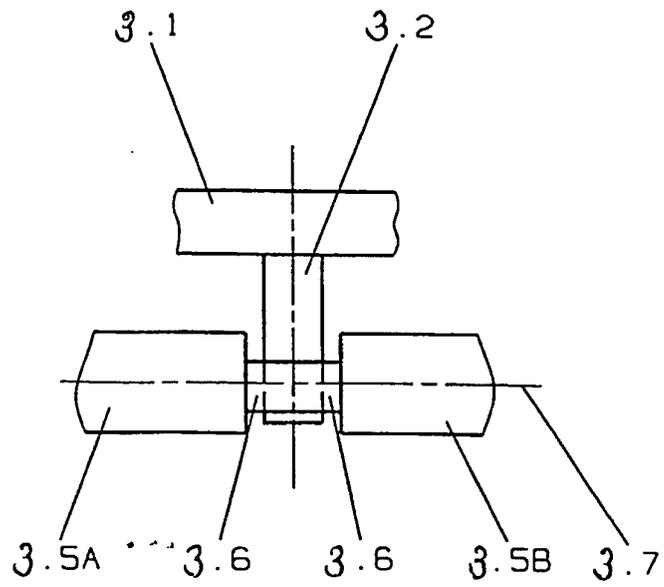


Fig. 4a

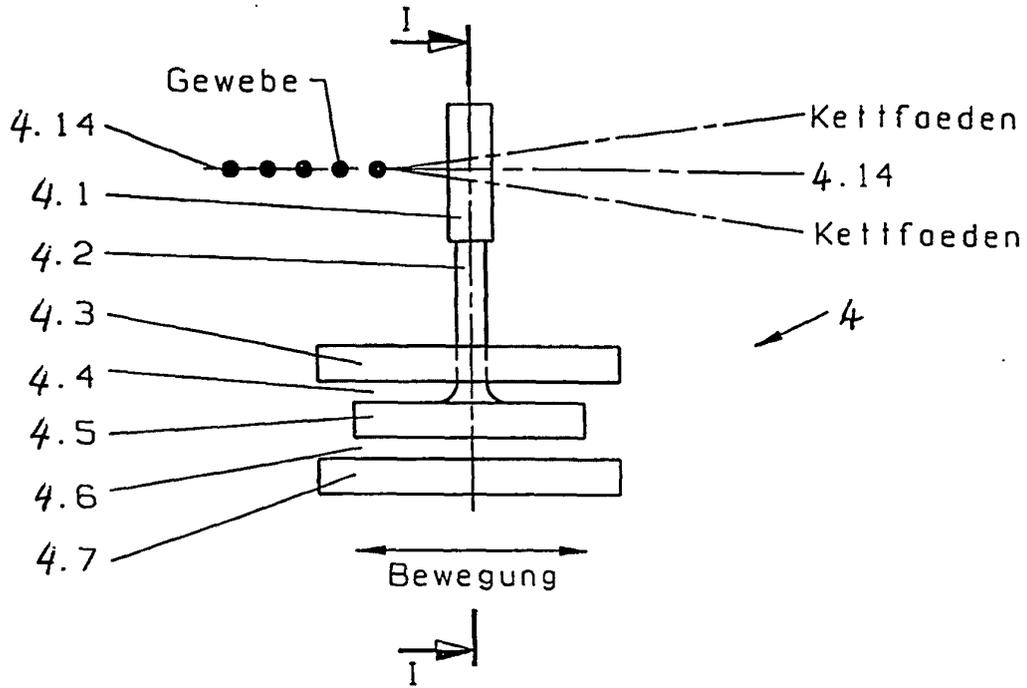


Fig. 4b

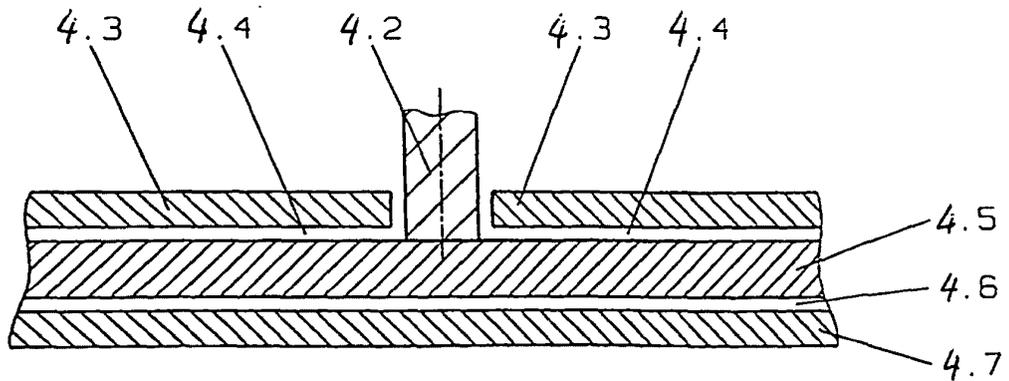


Fig. 4c

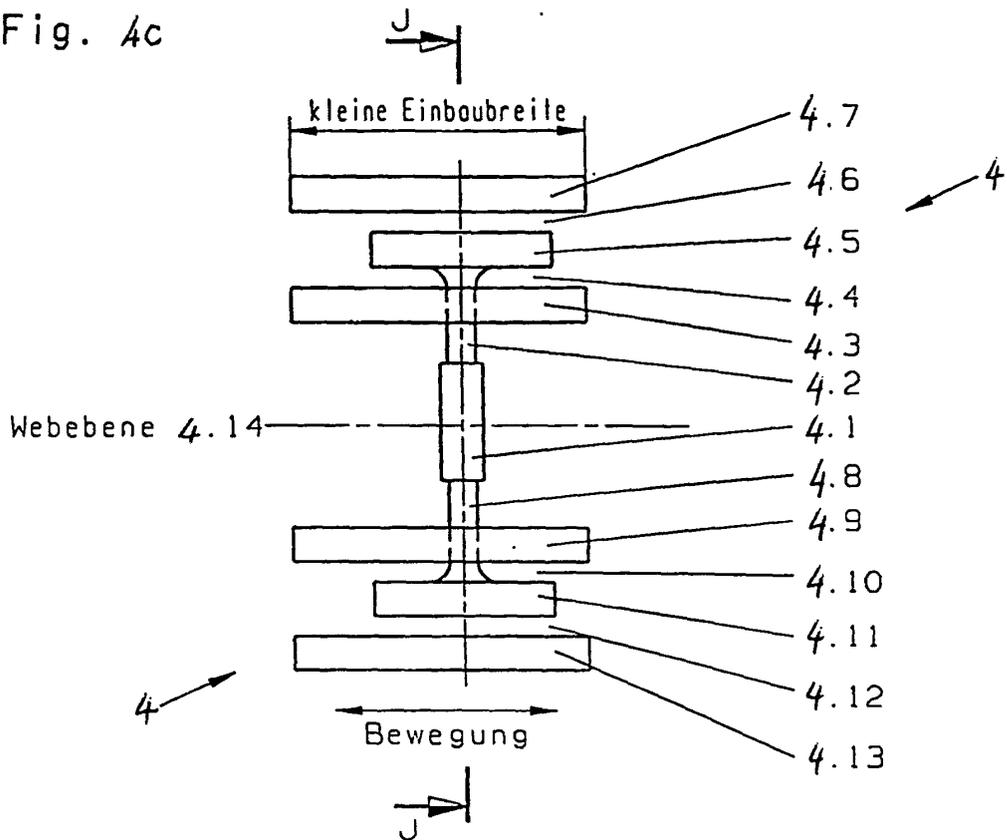


Fig. 4d

