

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90110141.0**

51 Int. Cl.⁵: **B05B 13/06**

22 Anmeldetag: **29.05.90**

30 Priorität: **01.06.89 DE 3917889**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **AISA AUTOMATION INDUSTRIELLE**
SA
Route de Savoie
CH-1896 Vouvry(CH)

Anmelder: **SPRIMAG SPRITZMASCHINENBAU**
GmbH & CO KG
Henriettenstrasse 90
D-7312 Kirchheim-Teck(DE)

72 Erfinder: **Schmid, Günter**
Chemin de Pomey 14B
CH-1800 Vevey(CH)
 Erfinder: **Gölz, Fritz**
Freibadweg 12
D-7325 Boll(DE)
 Erfinder: **Mögerle, Gerhard**
Talstrasse 13
D-7440 Nürtingen(DE)
 Erfinder: **Goeb, Claude**
43 Domaine De L'île
F-67400 Illkirch(FR)

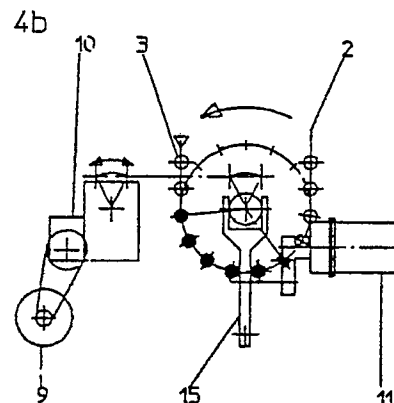
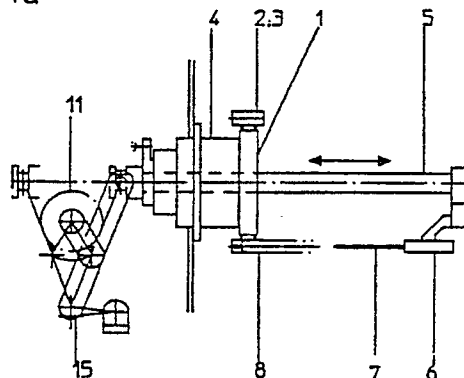
74 Vertreter: **Patentanwälte Zellentin & Partner**
Zweibrückenstrasse 15
D-8000 München 2(DE)

54 **Vorrichtung zum Innenlackieren von Hohlkörpern.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Innenlackieren von Hohlkörpern (8), wie Tuben, Dosen und dergleichen mit einer Transportkette mit drehbaren Aufnahmefuttern (3) für die Hohlkörper (8), wobei die Transportkette (2) an der Beschichtungsstelle um ein Rad (1) geführt ist, dem ein gegebenenfalls auch Pendelbewegungen ausführender Hubschlitten (5) mit daran mittels Haltern (6) befestigten Beschichtungseinheiten (7) zugeordnet ist und mit

einem Antrieb (9). Erfindungsgemäß erfolgt die Hubbewegung des Hubschlittens (5) durch einen zusätzlichen regelbaren separaten Antrieb. Der zusätzliche regelbare separate Antrieb kann ein lage geregelter Direktantrieb oder ein lage geregelter Antrieb (11) sein, wobei bei letzterem die Hubbewegungen des Hubschlittens (5) mittels eines Getriebes mit konstanter Übersetzung übertragen werden.

Fig. 4a



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Innenlackieren von Hohlkörpern wie Tuben, Dosen oder dergleichen mit einer Transportkette mit drehbaren Aufnahmefuttern für die Hohlkörper, wobei die Transportkette an der Beschichtungsstelle um ein Rad geführt ist, dem ein gegebenenfalls auch Pendelbewegungen ausführender Hubschlitten mit daran mittels Haltern befestigten Beschichtungseinheiten zugeordnet ist und mit Antrieben, wobei die Hubbewegung des Hubschlittens durch einen zusätzlichen Antrieb erfolgt.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der CH-PS 480 879 bekannt.

Bei der bekannten Vorrichtung werden an der Beschichtungsstelle die Hohlkörper um ihre Achse in Drehung versetzt und die am Hubschlitten befestigten Beschichtungseinheiten fahren in die Hohlkörper ein und lackieren deren Innenwand. Bei diesen Vorrichtungen dienen einzelne Antriebe zum Antrieb der Transportkette und/oder des Rades, des Hubschlittens sowie zum Drehen der Hohlkörper, wobei der Transportkette eine kontinuierliche Bewegung erteilt wird. Der Hubschlitten ist so angeordnet, daß er eine bestimmte Wegstrecke, die zur Ausführung des Beschichtungsvorgangs ausreicht, coaxial zu den Hohlkörpern weiterbewegt bzw. mitbewegt werden kann. Für die Bewegungen und die Steuerung sind Nocken und Stellmotore vorgesehen, die für festgelegte Hublängen und Bewegungsgesetze ausgelegt sind und nur unveränderliche Hubwege gestatten. Wenn z.B. andere Hublängen gewünscht werden, muß die Vorrichtung umgestaltet werden, was erhebliche Stillstandszeiten der Vorrichtung bedingt.

Beim kontinuierlichen Transport werden die Beschichtungseinheiten durch eine mechanische Schwenkkurve in Abhängigkeit vom Transportkettenantrieb zyklisch so mitgeschwenkt, daß eine oder mehrere Beschichtungseinheiten während des Beschichtungsvorgangs innerhalb eines Taktes mitlaufen und nach deren Herausfahren aus den zu beschichtenden Hohlkörpern in ihre Ausgangsstellung zurückgeschwenkt werden.

Bei schrittweisem Transport werden die Beschichtungseinheiten nur durch eine mechanische Hubkurve ohne Schwenkbewegung gesteuert, wobei ebenfalls mehrere Beschichtungseinheiten gleichzeitig ausfahrbar sein können, wobei der Beschichtungsvorgang bei Stillstand der Hohlkörper erfolgt.

In Abhängigkeit davon, ob sich ein Hohlkörper in den Aufnahmefuttern befindet oder nicht, wird bei der jeweiligen Beschichtungseinheit der Beschichtungsvorgang freigegeben oder nicht.

Wie bereits ausgeführt, sind bei den bekannten Vorrichtungen die Hubweglängen nicht oder nur stufenweise durch Austausch von Vorrichtungsteilen veränderbar, was zum Beschichten von Hohl-

körpern unterschiedlicher Abmessungen den Einsatz verschiedener Vorrichtungen oder lange Stillstandszeiten zum Umbau der Vorrichtungen bedingt. Durch die unveränderliche Hubweglage muß die Position der Halterungen der Beschichtungseinheiten manuell verändert werden, wenn Aufnahmen mit anderer Aufnahmetiefe verwendet werden, was ebenfalls äußerst arbeitsaufwendig ist. Ein wesentlicher Nachteil besteht auch darin, daß die Beschichtungsgeschwindigkeiten von der Taktzahl und der vorgegebenen Hubweglänge abhängig sind, d.h. daß auch bei kurzen Hohlkörpern mit kleinen Durchmessern mit der gleichen Spritzgeschwindigkeit gefahren werden muß wie bei langen Hohlkörpern mit großen Durchmessern. Eine geringe Beschichtungsgeschwindigkeit, die eventuell durch spezielle Lacke erforderlich ist, bedingt daher auch eine Reduzierung der Taktgeschwindigkeit. Es besteht somit ein unveränderliches proportionales Verhältnis von Eintauchzeit und Rückhubzeit, bezogen auf die Taktzahl der Vorrichtung. Üblicherweise wird beim Rückhub beschichtet, es kann aber auch oder nur beim Eintauchen beschichtet werden. Die bekannten Vorrichtungen bedingen auch sehr kurze Hochfahrzeiten und damit sehr hohe Beschleunigungen und Verzögerungen der Transporteinrichtungen, da innerhalb des Beschichtungsvorganges keine Änderung der Geschwindigkeit erfolgen darf, da sonst eine ungleichmäßige Beschichtung erfolgt und Ausschuß produziert wird. Durch diese hohen Beschleunigungen ergeben sich auch erhöhte Beanspruchungen und dementsprechend ein erhöhter Verschleiß der Vorrichtungselemente. Bei einem plötzlichen Stop, z.B. bei Übergabestörungen, bei dem der Antrieb abgestellt wird, wird Ausschuß produziert, da die Hohlkörper nicht zu Ende lackiert werden können. Eine Änderung der Transportgeschwindigkeit und damit zwangsweise eine Änderung der Beschichtungsgeschwindigkeit ohne Neueinstellung der Beschichtungseinheiten bewirkt ebenfalls einen Ausschußproduktion, da - unabhängig davon, ob der Hub mit einer höheren oder niedrigeren Geschwindigkeit erfolgt - pro Zeiteinheit die gleiche Lackmenge abgegeben wird, so daß in einem Falle zuviel Lack verbraucht und im anderen Falle zu wenig Lack aufgebracht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß in weiten Grenzen beliebige Hubweglängen und Hubweglagen der Beschichtungseinheiten automatisch einstellbar sind und es möglich ist, in Abhängigkeit von den Notwendigkeiten der Beschichtung und der verwendeten Beschichtungslacke und der Hohlkörperlänge variable Hubgeschwindigkeiten vorzusehen.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorzugsweise Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Durch die Erfindung ist es möglich, die Hubweglänge an unterschiedliche Behälterlängen anzupassen. Entsprechendes gilt für die Hubweglage bei unterschiedlichen Aufnahmefuttertiefen. Ferner ist es möglich den Umkehrpunkt der Hubbewegung zu verändern ohne daß dies eine manuelle Korrektur an den Halterungen der Beschichtungseinheiten erfordert. Hierdurch kann die Qualität der Beschichtung in einem kritischen Bereich verbessert werden. Es sind Einfach- oder Mehrfachlackierungen pro Hubzyklus mit wählbarer Beschichtungsgeschwindigkeit möglich. So kann neben der üblichen Rückhublackierung auch eine Eintauchlackierung vorgenommen werden. Bei Bedarf sind auch mehrere Hubzyklen innerhalb eines Taktes möglich. Die frei wählbare Geschwindigkeit für den Vor- und Rückhub ermöglicht mit der veränderbaren Hubweglage und Hubweglänge im Zusammenhang mit der einstellbaren Beschichtungswegsteuerung eine optimale Anpassung an Hohlkörper mit unterschiedlicher Länge und Durchmesser bezüglich der gewünschten optimalen Beschichtungsqualität und bezüglich hoher Produktionszahlen. Die Vorrichtung kann ohne eine Änderung der zugeführten Lackmenge pro Hohlkörper und damit ohne Ausschuß in Abhängigkeit von der Transportgeschwindigkeit bis zum Stillstand entsprechend verzögert oder bis zur Produktionsgeschwindigkeit entsprechend beschleunigt werden, da die eingestellte Beschichtungsgeschwindigkeit unverändert bleibt. Bei einem plötzlichen Stop des Transportantriebes bei Übergabeproblemen kann der Beschichtungsvorgang beendet werden, so daß kein Ausschuß durch nicht vollständig lackierte Hohlkörper entsteht. Für Einrichtfunktionen bezüglich des Hubwegs und seiner Lage bzw. der Hubgeschwindigkeiten braucht der Antrieb für die Transportvorrichtung nicht betätigt werden.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf schematische Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 5 Vorrichtungen mit lagegeregelter Beschichtungshubbewegung, wobei sich die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 bis 4 nur durch ihre mechanischen Übertragungselemente unterscheiden, wobei das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 für eine Doppelbeschichtungsstation ausgelegt ist;

Fig. 6 und 7 zeigen Vorrichtungen, bei denen die Spritzhubbewegung mittels eines mechanisch-elektronischen Antriebs erfolgt und

Fig. 8 zeigt eine Vorrichtung mit einer Nachführeinrichtung.

Die Erfindung beruht darauf, daß der Antrieb der Hubbewegungen von dem Antrieb des Transportsystems und gegebenenfalls der Schwenkbewegung des Hubschlittens getrennt ist. Die Hubbe-

wegung erfolgt direkt oder indirekt mit zwischengeschalteten mechanischen Übertragungselementen durch einen lagegeregelten -oder geschwindigkeits-gesteuerten Antrieb. Als Antrieb kann ein elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Antrieb dienen. Der Transport kann kontinuierlich oder schrittweise erfolgen.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 1a und b weist ein Spritzrad 1 auf, um das eine Transportkette 2 mit drehbaren Aufnahmefuttern 3 geführt ist. Die Vorrichtung weist ferner eine Lagerung 4 für einen Hubschlitten 5 auf, die dessen Hub- und Schwenkbewegungen ermöglicht. Der Hubschlitten 5 weist eine oder mehrere an Haltern 6 angeordnete Beschichtungseinheiten 7, z.B. Spritzpistolen auf. In den Aufnahmefuttern 3 sind Hohlkörper 8, z. B. Dosen oder Tuben anordenbar, die innen beschichtet werden sollen. Die Vorrichtung weist einen geregelten Antrieb, zum Beispiel einen Elektromotor 9 (Fig. 1b) auf, der ein Drehstrommotor sein kann und zum Antrieb der Transportkette 2 und über ein Pendelgetriebe 10 zur Ausführung der Schwenkbewegungen des Hubschlittens 5 dient. Die Vorrichtung weist ferner einen zusätzlichen lagegeregelten elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antrieb 11 auf, der mittels einer Trommelkurve 12 mit konstanter Steigung dem Hubschlitten 5 Hubbewegungen erteilt. Bei Reversierbetrieb wird durch eine Veränderung der Richtungsumkehrpunkte eine Hubwegbegrenzung bzw. eine Hubwegänderung geregelt. Als Trommelkurve 12 kann auch eine Scheibenkurve (nicht dargestellt) mit konstanter Steigung genommen werden.

Sofern ein schrittweiser Transport vorgesehen ist, könnte der geregelte Antrieb beispielsweise ein Schrittschaltgetriebe mit Spritzsteller oder eine Transportkette mit Ausgleichsschleifen antreiben (nicht dargestellt).

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel gleich, jedoch erfolgt die Übertragung der Hubbewegung auf den Hubschlitten 5 vom lagegeregelten Antrieb 11 statt über eine Trommelkurve 12 über ein Spindelhubsystem, 13, das ein Kugelgewindesystem sein kann.

Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den in Fig. 1 und 2 dargestellten nur dadurch, daß die Beschichtungshubbewegung vom lagegeregelten Antrieb 11 über ein Linearmodul 14 übertragen wird.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 entspricht den in Fig. 1 bis 3 dargestellten mit dem Unterschied, daß die Hubbewegung vom lagegeregelten Antrieb 11 auf den Hubschlitten 5 mittels eines direkt angekoppelten Gelenkhebelsystems 15 mit konstanter Übersetzung erfolgt.

Die in Fig. 1 bis 4 wiedergegebenen Ausführungsvarianten können als Doppelbeschichtungs-

station, siehe Fig. 5, betrieben werden, wo das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 als Doppelstation wiedergegeben ist.

Es ist auch möglich, z.B. für einen lagegeregelten Direktantrieb einen hydraulisch oder pneumatischbetätigbaren Hubzylinder oder einen elektromotorischen Linearbetrieb (Linearmotor) vorzusehen.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 erfolgt die Übertragung der Hubbewegung auf den Hubschlitten 5 über eine Trommel- oder Flachkurve 16, die über einen drehzahlgesteuerten oder drehzahlgeregelten beliebigen Antrieb, zum Beispiel einen Elektromotor 17 mit oder ohne nachgeschalteter Schnellschaltkupplung 18 für einen Stop- and Go-Betrieb angetrieben wird.

Wenn ein Hebelsystem mit veränderbarer Hebellage zur Einstellung eines variablen Hubwegs bzw. einer variablen Hublage eingesetzt wird, kann auch ein Antrieb ohne Richtungsumkehr eingesetzt werden.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt der Antrieb des Hubschlittens 5 ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 über eine Trommel- oder Flachkurve 16, die von einem Planetengetriebe 19 angetrieben wird. Das Planetengetriebe 19 übernimmt die Funktion eines Überlagerungs- bzw. Differentialgetriebes als Summiergetriebe und wird für die Hubsteuerung über einen beliebigen Antrieb, z.B. einen frequenzgesteuerten Elektromotor 17 angetrieben und ist durch ein Antriebsrad 20 mit dem Antrieb 9 in einem entsprechenden Übersetzungsverhältnis verbunden. Hierdurch wird bei einem Ausfall des Antriebs (des Elektromotors 17) die Hubbewegung bis zum Ende des Arbeitsganges sichergestellt.

Um Beschädigungen eingetauchter Beschichtungseinheiten 7 bei einer Störung des Antriebs des Hubschlittens 5 auszuschließen, kann der Hubbewegung H zwischen den Endpunkten A und B eine mit dem Antrieb für die Transportkette 2 mechanisch gekuppelte Nachführeinrichtung 21 (Fig. 8) überlagert sein, deren Bewegungsablauf alle Spritzhubbewegungen umhüllt.

Die frei wählbare Hublage und die unterschiedliche Ausgangslage der gesteuerten Hubbewegung erfordert eine Einrichtkorrektur für die Nachführeinrichtung 21. Eine derartige, der Sicherheit der Beschichtungseinheiten 7 vor Beschädigung dienende Nachführeinrichtung 21 ist in Fig. 8 für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 und 5 schematisch dargestellt. Sie ist entsprechend dem größtmöglichen Hubweg H dimensioniert und führt den eventuell gestörten Hubantrieb (den lagegeregelten Antrieb 11) mechanisch in seine Ausgangslage außerhalb des Kollisionsbereichs der Beschichtungseinheiten 7 mit den Aufnahmefuttern 3 mit Hohlkörpern 8 der Transportkette 2 heraus. Über ein Ge-

triebe 22 wird eine Kurbel 23 durch eine mit dem Antrieb der Transportkette 2 verbundene Antriebswelle 24 kontinuierlich angetrieben. Durch einen Pendelhebel 25 der Nachführeinrichtung 21 wird diese Bewegung auf eine Welle mit einer darauf gelagerten Kupplung 26 und einen Mitnehmerhebel 29 übertragen.

Bei einer Änderung der Hubausgangslage Punkt A (Hubschlitten ausgefahren) durch Positionsänderung des Pendelhebelantriebs 28 durch den lagegeregelten Antrieb 11 wird die Kupplung 26 der Nachführeinrichtung 21 gelöst und der Mitnehmerhebel 29, der mit der einen Hälfte der gelösten Kupplung 26 verbunden ist, wird über eine Feder 30 neu positioniert. Bei gestörtem Antrieb 11 stößt der Mitnehmerhebel 29 den Hubschlitten über den Pendelhebelantrieb 28 und ein Gelenkhebelsystem 15 (Fig. 4) in seine Ausgangslage, d.h. aus dem Kollisionsbereich mit dem Aufnahmefutter und dem Hohlbehälter heraus.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Innenlackieren von Hohlkörpern (8), wie Tuben, Dosen und dergleichen mit einer Transportkette mit drehbaren Aufnahmefuttern (3) für die Hohlkörper (8), wobei die Transportkette (2) an der Beschichtungsstelle um ein Rad (1) geführt ist, dem ein gegebenenfalls auch Pendelbewegungen ausführender Hubschlitten (5) mit daran mittels Haltern (6) befestigten Beschichtungseinheiten (7) zugeordnet ist und mit Antrieben (9), wobei die Hubbewegung des Hubschlittens (5) durch einen zusätzlichen Antrieb erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zusätzliche Antrieb ein lagegeregelter Antrieb (11) ist und die Hubbewegungen des Hubschlittens (5) mittels eines Getriebes übertragen werden.

2. Vorrichtung zum Innenlackieren von Hohlkörpern (8), wie Tuben, Dosen und dergleichen mit einer Transportkette mit drehbaren Aufnahmefuttern (3) für die Hohlkörper (8), wobei die Transportkette (2) an der Beschichtungsstelle um ein Rad (1) geführt ist, dem ein gegebenenfalls auch Pendelbewegungen ausführender Hubschlitten (5) mit daran mittels Haltern (6) befestigten Beschichtungseinheiten (7) zugeordnet ist und mit Antrieben (9), wobei die Hubbewegung des Hubschlittens (5) durch einen zusätzlichen Antrieb erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zusätzliche Antrieb ein drehzahlgeregelter Antrieb ist und die Hubbewegungen des Hubschlittens (5) mittels eines Kurvengetriebes (16) übertragen werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe eine Kurve (12) mit konstanter Steigung oder ein Spindelhubsystem (13) oder ein Linearmodul (14) oder ein direkt

angekoppeltes Gelenkhebelsystem (15) ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem drehzahlgeregelten Antrieb eine Schnellschaltkupplung (18) nachgeschaltet ist.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Hubbewegungen des Hubschlittens (5) durch eine mit dem Antrieb (9) für den Transport mechanisch gekoppelte Nachführeinheit (21) überlagert sind.

10

15

20

25

30

35

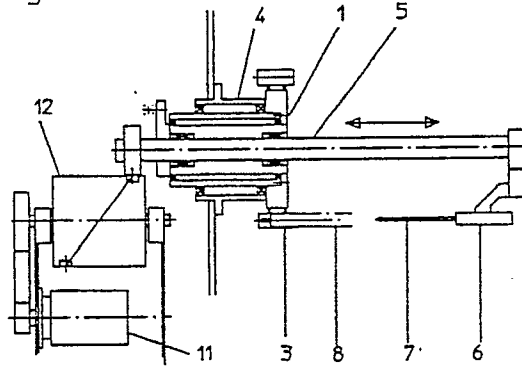
40

45

50

55

Fig. 1a



1b

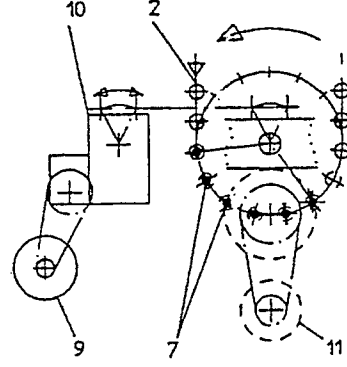


Fig. 2

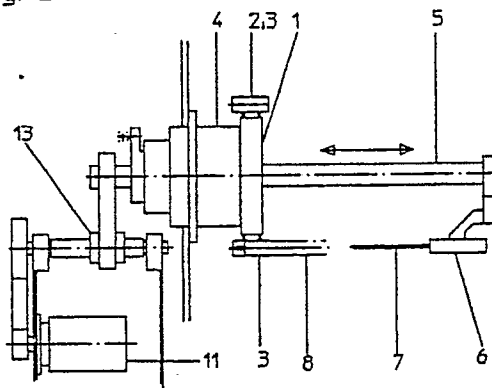


Fig. 3

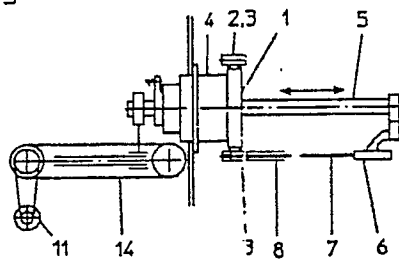
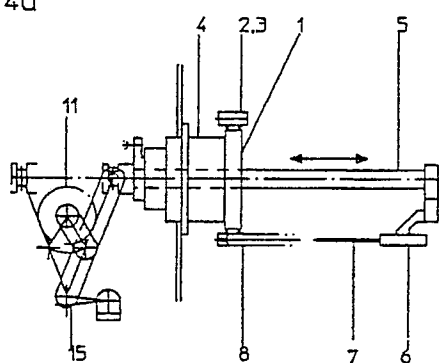


Fig. 4a



4b

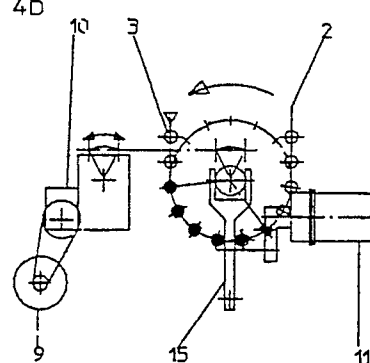
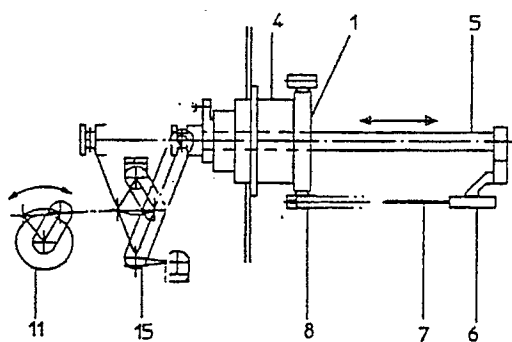


Fig. 5a



5b

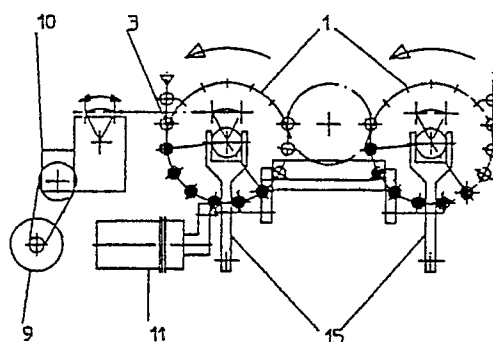
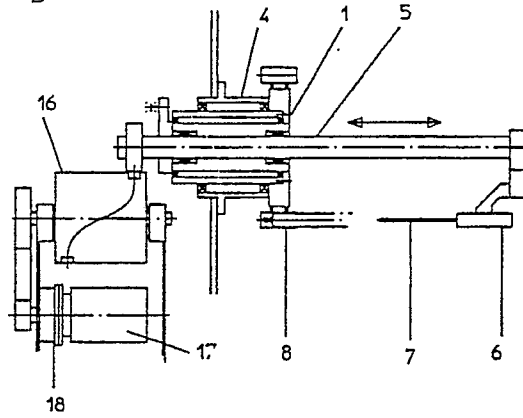


Fig. 6a



6b

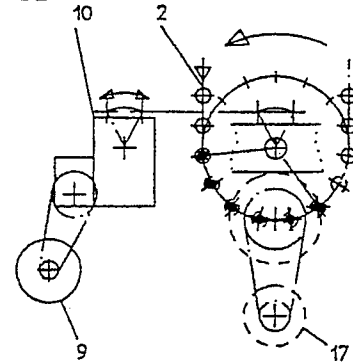
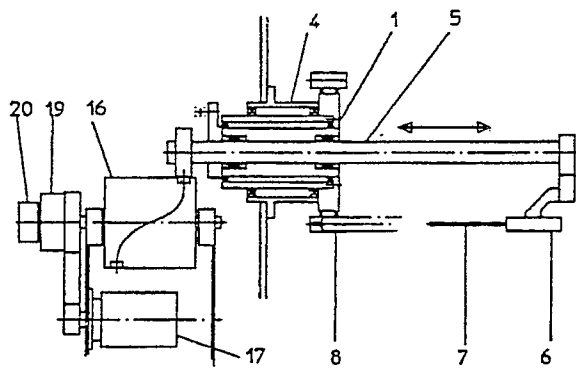
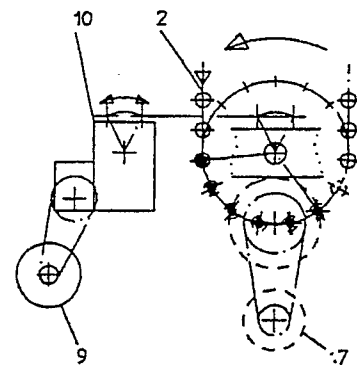


Fig. 7a



7b



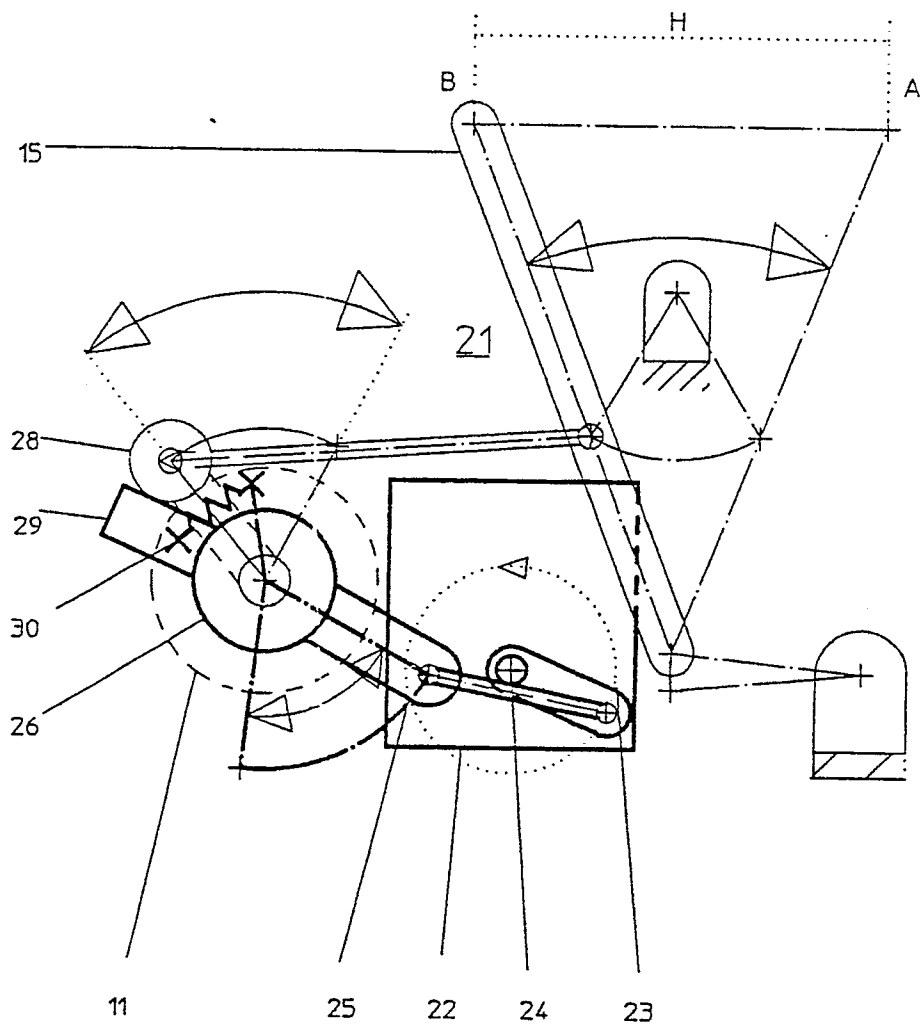


Fig. 8