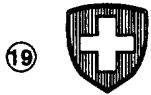




CH 688 892 A5



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 688 892 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 65 G 065/30  
B 65 G 065/28  
B 65 G 019/18  
F 23 K 003/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑳ Gesuchsnummer: 02590/94

㉒ Anmeldungsdatum: 24.08.1994

㉔ Patent erteilt: 15.05.1998

④ Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1998

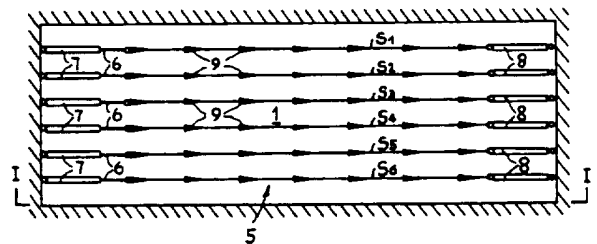
㉗ Inhaber:  
Hermann Hinden, Landstrasse 61,  
5073 Gipf-Oberfrick (CH)

㉘ Erfinder:  
Hinden, Hermann, Gipf-Oberfrick (CH)  
Hermann Hinden, Landstrasse 61,  
5073 Gipf-Oberfrick (CH)

㉙ Vertreter:  
Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53,  
8023 Zürich (CH)

⑤ **Vorrichtung zum Verschieben mindestens eines Teils einer Aufschüttung von Schüttgut.**

⑥ Die Vorrichtung ist mit wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden Strängen (S1 bis S6) versehen, die endseits in gestreckter Lage gehalten und durch Antriebsorgane (6, 7, 8) längsachsal für alternierende Vorschub- und Rückschubbewegungen antreibbar sind. Zur Steigerung der Verteilleistung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Antrieb benachbarter Stränge durch die Antriebsorgane (6, 7, 8) für die Rückschubbewegung zeitlich gestaffelt und für die Vorschubbewegung gleichzeitig erfolgt.



CH 688 892 A5

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Holzschnitzelfeuern wird der Brennstoffvorrat, das heisst die Holzschnitzel, in Silos gebunkert und aus diesen mit einem mechanischen Förderer im Bereich des Silobodens aus- und dem Heizkessel zugetragen. Die Silos sind in der Regel bodenebenen versenkte, quaderförmige Bunker, in denen mit einem LKW befahrbaren Decke eine Einfüllöffnung vorhanden ist. Durch diese werden die mittels LKW's angelieferten Schnitzel in den Bunker gekippt.

Die Bunker, meist Eisenbetonkonstruktionen, erfordern bauseits vergleichsweise hohe Investitionskosten. Sie werden daher so klein wie möglich gebaut und müssen, um ihrer Vorratshaltfunktion gerecht zu werden, optimal genutzt, das heisst aufgefüllt werden können.

Da Holzschnitzel je nach Holz- oder Holzart, aber auch je nach Harz- oder Wassergehalt, rieselfähige, verhakende oder verklebende Schüttgüter sein können, variiert ihr Schüttwinkel in weiten Grenzen. Das heisst, der Schüttwinkel von Holzschnitzeln kann von 45° bis über 90° (überhängend) betragen und je grösser er ist, umso weniger kann ein Vorratsbunker von oben durch eine im Verhältnis zum Bunkergrundriss kleine Einfüllöffnung mit den Holzschnitzeln auch annähernd gefüllt werden.

Zur raschen Verteilung von durch eine kleine Einfüllöffnung in einen Silo gekippten Holzschnitzeln ist aus der DE-A 4 228 358 eine Vorrichtung bekannt, bei der pfeilspitzenähnliche Verteilelemente zu einem flexiblen Strang verbunden sind. Dieser Strang wird längsachsal durch den im Bunker zu verteilenden Schnitzelhaufen hin und her gezogen. Sind mehrere Stränge vorhanden, so werden diese wechselweise bewegt; während der Vorschubbewegung der einen führen die anderen die Rückschubbewegung aus. Der LKW wird dabei portionenweise entladen. Es werden jeweils so viele Schnitzel in den Bunker geschüttet, bis der Schütthaufen zur Einfüllöffnung hinaufreicht. Dann wird der Kippvorgang unterbrochen und zugewartet, bis der Schütthaufen verteilt ist. Danach wird erneut eine Portion in den Bunker gekippt, usw., bis der LKW leer ist. Diese bekannte Vorrichtung hat sich insoweit bewährt, als bei Anlieferolumen bis 40 Kubikmeter die Standzeiten der die Schnitzel in den Bunker kippenden LKW's sich noch im Rahmen eines wirtschaftlich vertretbaren Masses bewegen. Mit der Zunahme der Transportvolumina, die heute bis 60 Kubikmeter betragen, reicht diese Leistung jedoch nicht mehr aus. Die Standzeit der LKW's wird mit zunehmendem Füllstand zu gross mit der Folge, dass die Silos nicht mehr optimal gefüllt und diese bauseitige Investition nicht mehr voll ausgenutzt wird.

Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Verteilleistung um wenigstens 50% gesteigert werden kann.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung hat zudem den Vorteil, dass trotz wesentlich höherer Verteilleistung die Antriebsenergie wesentlich kleiner ist.

Anhand der beiliegenden schematischen Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Silo entsprechend der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch das Silo entsprechend der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel in gleicher Darstellung wie Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV in Fig. 3,

Fig. 5 und 6 Varianten zum Beispiel nach Fig. 3 und

Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 mit einer weiteren Anordnungsmöglichkeit der Vorrichtung.

Ein als quaderförmiger Holzschnitzelbunker 1 ausgebildetes Silo ist mit einer von einem LKW befahrbaren Decke 2 versehen, die nahe dem hinteren Bunkerende eine im Vergleich mit dem Bunkergrundriss kleine Eintrittsöffnung aufweist. Werden von einem LKW Holzschnitzel durch die Einfüllöffnung 3 gekippt, bildet sich im Bunker 1 ein Schüttkegel 4 (gestrichelt eingezeichnet). Um den Bunker 1 mit Holzschnitzeln füllen zu können, ist eine Verteilvorrichtung 5 vorhanden. Diese weist sechs parallele Stränge S1 bis S6 auf, die in einer in Fig. 1 von rechts nach links (das heisst in Vorschubrichtung) ansteigenden Ebene liegen. Diese Ebene kann auch horizontal sein; zudem müssen die Stränge S1 bis S6 nicht parallel verlaufen. Sie können, wie später beschrieben, auch gegeneinander konvergieren. Jeder der Stränge S1 bis S6 ist an seinen beiden Enden je mit der Kolbenstange 6 einer Zylinderkolbeneinheit 7 bzw. 8 verbunden. In den Fig. 1 und 2 sind alle Stränge S1 bis S6 in der Stellung gezeichnet, die sie am Ende ihrer Rückschubbewegung einnehmen. In dieser Stellung sind die Kolbenstangen 6 der Zylinderkolbeneinheiten 7 vollständig aus- und bei den Zylinderkolbeneinheiten 8 vollständig eingefahren und daher nicht sichtbar. Die Stränge S1 bis S6 sind mit tetraederförmigen, in Längsrichtung voneinander distanzierten Verteilkörpern 9 versehen, die durch Kettenglieder oder Drahtseilabschnitte miteinander verbunden sind. Eine der dreieckförmigen Seitenflächen der Verteilkörper 9 ist nach unten gerichtet und eine ihrer Tetraederecken weist pfeilspitzenartig in Rückschubrichtung gegen das hintere Bunkerende. Bei einer Rückschubbewegung schiebt sich folglich der Verteilkörper 9 mit einer Spitze voran durch die Schnitzel, wogegen er sich während einer Vorschubbewegung mit einer Dreiecksfläche voraus durch die Schnitzel bewegt. Der Aufbau dieser Stränge S1 bis S6 mit den Verteilkörpern 9 ist in der DE-A 4 228 358 näher gezeigt und beschrieben.

Für das Ausführen einer gemeinsamen Vorschubbewegung werden die Kolbenstangen 6 der Zylinderkolbeneinheiten 8 gleichzeitig aus, und die Kolbenstangen 6 der Zylinderkolbeneinheiten 7 gleichzeitig eingefahren. Während der Vorschubbewegung wird der obere Teil des Schüttkegels 4 (d.h., sein oberhalb der Stränge S1 bis S6 liegender Teil) ein Stück weit mitgenommen. Die dabei vorangehenden Holzschneitzel fallen zwischen den Strängen S1 bis S6 hindurch auf die Flanke des unteren Teils des Schüttkegels 4. Mit jeder Vorschubbewegung der Stränge S1 bis S6 verkürzt sich somit der obere Teil des Schüttkegels 4 und die Flanke des unteren Teils wandert entsprechend nach links, bis sie die vordere Begrenzungswand des Bunkers 1 erreicht.

Wie erwähnt, wird der obere Teil des Schüttkegels 4 während der gemeinsamen Vorschubbewegung der Stränge S1 bis S6 eine Wegstrecke weit mitgenommen. Die Effizienz der Verteilvorrichtung 5 ist umso grösser, je grösser diese Wegstrecke ist, und je kleiner jene Wegstrecke ist, um die der obere Teil des Schüttkegels 4 während einer Rückschubbewegung gegen das hintere Siloende zurückbewegt wird. Um diese zweite Wegstrecke möglichst klein zu halten, werden für die Rückschubbewegung die Zylinderkolbeneinheiten 7 bzw. 8 zeitlich gestaffelt mit dem hydraulischen Medium beaufschlagt und zwar so, dass nicht zwei benachbarte Stränge gleichzeitig die Rückschubbewegung ausführen können. Eine solche zeitliche Staffelung wird beispielsweise erreicht, wenn die Stränge S1 bis S6 nacheinander den Rückschub ausführen oder wenn die Stränge S1, S3 und S5 zuerst gemeinsam und erst anschliessend die Stränge S2, S4 und S6 ebenfalls gemeinsam zurückgeschoben werden. Auch andere zeitliche Staffelungen der Rückschubbewegungen sind möglich. Diese zeitliche Staffelung der Rückschubbewegung mit der gemeinsam vollzogenen Vorschubbewegung bringt die erfindungsgemäss angestrebte Steigerung der Wirkung der Verteilvorrichtung 5.

Wie Fig. 3 zeigt, können die Stränge S1 bis S6 auch bandförmig ausgebildet sein, wozu sich Blechsbesondere Chromstahlblechbänder besonders eignen. Diese Bänder sind endseits an den freien Enden der Kolbenstangen 6 der zugeordneten Zylinderkolbeneinheiten 7 bzw. 8 angelenkt. Auf den Bändern sind mit regelmässigem Abstand viereckige Blechstücke 10 aufgeschweisst oder aufgenietet, deren in Vorschubrichtung vorangehende Kante 11 nach oben vorsteht. Durch die die Kante 11 abhebende Biegung im Blechstück 10 entsteht während der Vorschubbewegung eine grössere Mitnahmewirkung auf die darüberliegenden Schneitzel, ohne dass eine vergleichbare Mitnahmewirkung während eines Rückschubs eintritt.

Wie Fig. 5 und 6 zeigen, können vorstehende Kanten 11 auch durch Ausschnidungen aus dem Band erfolgen, wobei die Ausschnitte mit der freien Kante 11 nach oben gebogen sind. Der Winkel der Kanten 11 zur Längsachse der Bänder (in der Draufsicht gesehen) wird vorzugsweise so gewählt, dass die Kanten 11 während einer Rückschubbewegung eine vom Band quer abweisende Kraftkom-

ponente auf das darüberliegende Schneitzelgut ausüben.

Es kann vorteilhaft sein (Fig. 3) jeweils mehrere Stränge S1 bis S3 bzw. S4 bis S6 zu einer Gruppe zusammenzufassen, welche als selbständige Baueinheit ausgebildet sein kann. Eine solche Gruppe kann selbstverständlich auch weniger oder mehr als drei Stränge umfassen. Innerhalb einer Gruppe laufen die Längsachsen der Stränge S1 bis S3 bzw. S4 bis S6 in einen gemeinsamen Schnittpunkt, so dass sie in Rückschubrichtung gegeneinander konvergieren. Der Schnittwinkel (vorzugsweise zwischen 0° und 10° der Stränge S1 bis S3 bzw. S4 bis S6 ist vorzugsweise so gewählt, dass sich die Bänder am hinteren Ende, das heisst, unterhalb der Einfüllöffnung 3 berühren und dass die vorderen Bandenden zirka 10 Zentimeter voneinander distanzieren sind. Die Bandbreite beträgt vorzugsweise 20 bis 40 Zentimeter.

Bilden die Gruppen selbständige Baueinheiten, ist die Verteilvorrichtung modulartig aufbaubar. In sehr breite Silos wird eine entsprechende Anzahl solcher im wesentlichen kostengünstig vorfabrizierter Gruppen nebeneinander aufgebaut.

Bei einfachen Ausführungsformen der Erfindung können die Stränge S1 bis S6 aus Seilen oder Ketten bestehen.

Die Entleerung des Bunkers erfolgt wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet mittels einer antreibbaren Schnecke 12, der mittels einer Schubeinrichtung 13 periodisch die Schneitzel zugeschoben werden.

Zur Anordnung der Verteilvorrichtung 5 gemäss den Fig. 1 und 2 ist zu bemerken, dass das Füllen des Bunkers grundsätzlich in zwei Phasen erfolgt. In der ersten Phase wird zuerst das Bunkervolumen unter der Verteilvorrichtung 5 gefüllt und erst danach in einer zweiten Phase das darüberliegende Volumen. Während der ersten Phase wird jeweils der obere Teil des Schüttkegels 4 gegen die vordere Bunkerwand bewegt bis er zwischen den Strängen S1 bis S6 hindurchfällt und damit die Schüttkegel zunehmend bis zur vorderen Bunkerwand verbreitert. Erst danach können die über der Verteilvorrichtung 5 liegenden Schneitzel nach links gegen die vordere Bunkerwand und die Bunkerdecke aufgestossen werden.

Effizienter ist die Anordnung der Verteilvorrichtung 6 gemäss Fig. 7.

Bei dieser Anordnung sind die Zylinderkolbeneinheiten 6 bis 8 sozusagen silobodeneben angebracht und die Stränge S1 bis S6 gleiten auf dem Siloboden oder einer zwischen den Strängen S1 bis S6 und dem Siloboden vorhandenen, reibungsmindernden Gleitschicht aus Kunststoff oder Metall. Im Unterschied zur erstbeschriebenen Anordnung wird hier von Anfang an der ganze Schüttgutkegel 4 Schritt für Schritt nach links verschoben, bis er durch den Widerstand der vorderen Bunkerwand zum Stillstand kommt.

Die Zylinderkolbeneinheiten 6 bis 8 wie auch die Stränge S1 bis S6 liegen mit ihren Längsmittelachsen im wesentlichen in der Ebene des Silobodens. Die Stränge S1 bis S6 gleiten während des Vor- und Rückschubes entweder direkt auf dem Siloboden oder wie erwähnt auf einer reibungsarmen Zwi-

schenschicht. Werden die Stränge S1 bis S6 mit tetraederförmigen Körpern 9 verwendet, können die Stränge im Siloboden in Längsrillen oder Nuten versenkt sein und es genügt, wenn nur die Körper 9 über den Siloboden vorstehen. Werden indessen bandförmige Stränge S1 bis S6 wie in Fig. 3 und 4 gezeigt eingesetzt, kann die nach oben weisende Breitseite der Bänder über den Siloboden leicht erhaben oder mit diesem bündig bzw. koplanar sein. Anstelle von biegsamen Strängen können auch steife Stränge in Form von Profilstangen mit ebenen, nach oben weisenden und gegebenenfalls mit Reibstrukturen versehenen Flächen verwendet und im Siloboden entsprechend versenkt werden. Bei dieser Anordnung werden, wie Fig. 7 zeigt, die Schüttkegel 4 Schritt für Schritt vom hinteren zum vorderen Bunkerende bewegt. Kommt der vorangehende Schüttkegel 4 an der vorderen Bunkerwand zum Stehen, kann mit der letzten Lastwagenfuhrer der verbleibende Hohlraum zwischen dem letzten Schüttkegel 4 und der hinteren Bunkerwand noch ausgefüllt werden. Wird der Bunker mittels der Schnecke 12 entleert, kann mittels der Verteilvorrichtung 5 der gesamte Bunkerinhalt Schritt für Schritt zur Schnecke 12 geschoben und vor dieser ausgetragen werden. Bei dieser Anordnung kann auch mühelos ein beispielsweise nur zu zwei Dritteln geleerter Bunker mit Schnitzeln nachgefüllt werden. Der wesentliche Vorteil dieser Anordnung der Verteilvorrichtung 5 besteht darin, dass die bei der Anordnung gemäss Fig. 1 und 2 notwendige Schubeinrichtung 13 für das Entleeren des Silos entfällt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verschieben mindestens eines Teils einer Aufschüttung von Schüttgut, mit wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden geradlinigen Elementen (S1 bis S6), die endseits durch Antriebsorgane (6, 7, 8) längsachsal für alternierende Vorschub- und Rückschubbewegungen antreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb benachbarter Elemente (S1 bis S6) durch die Antriebsorgane (6, 7, 8) für die Rückschubbewegung zeitlich gestaffelt und für die Vorschubbewegung gleichzeitig erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsorgane (6, 7, 8) einem Element (S1 bis S6) eine Rückschubbewegung vermitteln, nach dem die Rückschubbewegung der benachbarten Elemente abgeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) endseits durch Linearmotoren, vorzugsweise hydraulische oder pneumatische Zylinderkolbeneinheiten angetrieben sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Elemente (S1 bis S6) parallel ausgerichtet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Elemente (S1 bis S6) in Richtung der Rückschubbewegung derart konvergieren, dass sich ihre Längsach-

sen unter einem spitzen Winkel zwischen 0° und 10° schneiden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Elemente (S1 bis S6) zu einer Baueinheit bildenden Gruppe (S1 bis S3 bzw. S4 bis S6) zusammengefasst sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) strangartig ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) strangförmig ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) Bänder sind und ihre Breitseiten in einer Ebene liegen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die nach oben weisende Breitseite der Elemente (S1 bis S6) eine glatte Oberfläche aufweisen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die nach oben weisende Breitseite der Elemente (S1 bis S6) eine Oberfläche mit Reibstruktur aufweisen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die nach oben weisende Breitseite der Stränge (S1 bis S6) vorstehende und in Längsrichtung distanzierte Kanten (11) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanten (11) zur Längsrichtung derart geneigt sind, dass sie beim Vorschub eine gegen die Längsmittelachse des Stranges (S1 bis S6) gerichtete Kraftkomponente auf das angrenzende Schüttgut ausüben.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanten (11) fischschuppenartig auf der nach oben weisenden Oberfläche angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Breitseite der Elemente (S1 bis S6) eine Breite von 10 bis 30 Zentimeter aufweist, und dass der spitze Winkel zwischen den Elementen (S1 bis S6) so gewählt ist, dass der kleinste Abstand zirka 0 Zentimeter und der grösste Abstand zirka 10 Zentimeter zwischen benachbarten Bändern beträgt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass längs der Elemente (S1 bis S6) in regelmässigem Abstand tetraederförmige Körper (9) vorhanden sind, die mit einer Spitze in Rückschubrichtung weisen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) Seile oder Ketten sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6) im wesentlichen durch Blechbänder gebildet sind.

19. Holzschnitzelsilo mit einer Einfüllöffnung (3) und einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das in Vorschubrichtung gesehen hintere Ende der Elemente (S1 bis S3) unterhalb der Einfüllöffnung (3) liegt.

20. Holzschnitzelsilo nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S6)

mindestens näherungsweise auf der Höhe des Silobodens angeordnet sind.

21. Holzschnitzelsilo nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (S1 bis S3) zwischen dem Siloboden und der Silodecke in einer gegen das hintere Ende abfallenden Ebene liegen, und dass die Antriebsorgane (6, 7, 8) an den angrenzenden Silowänden verankert sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1

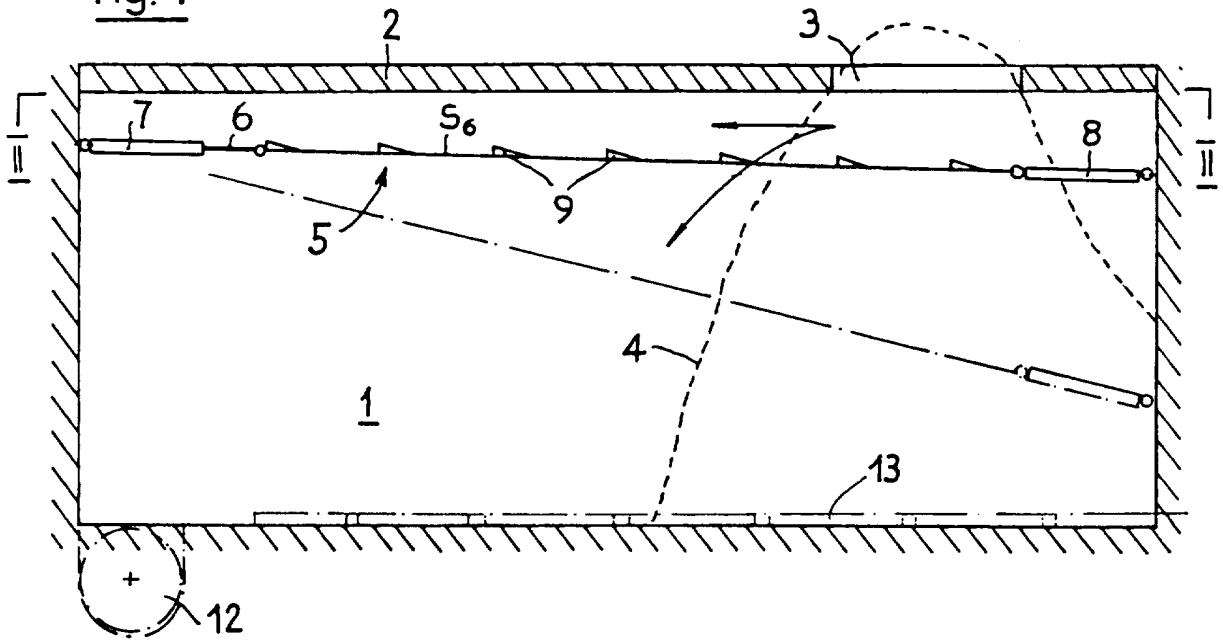


Fig. 2

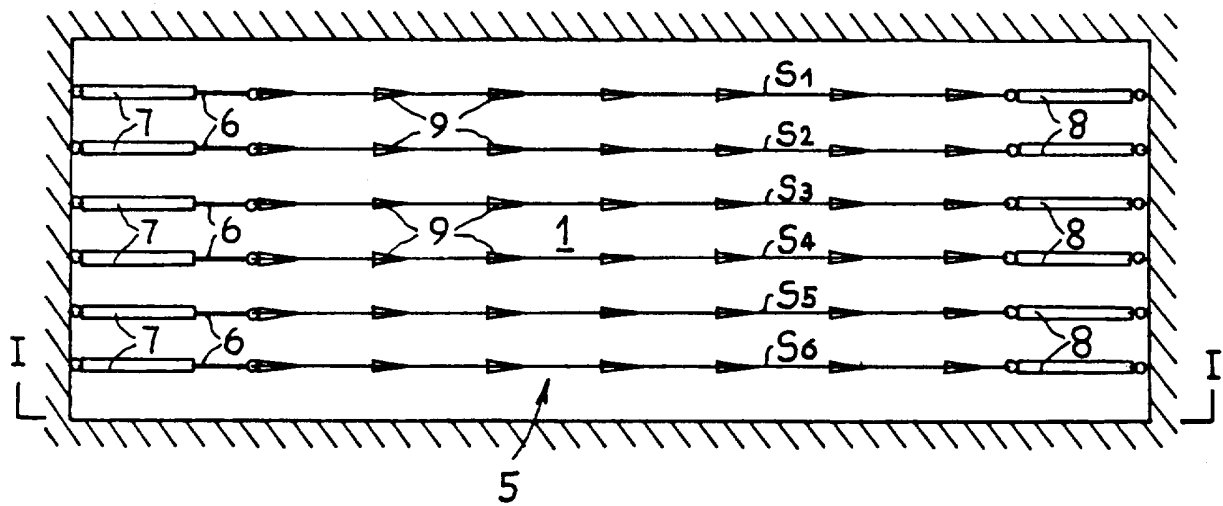


Fig.3

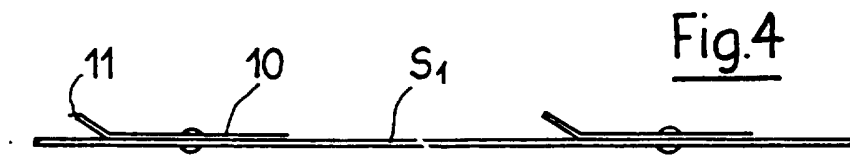
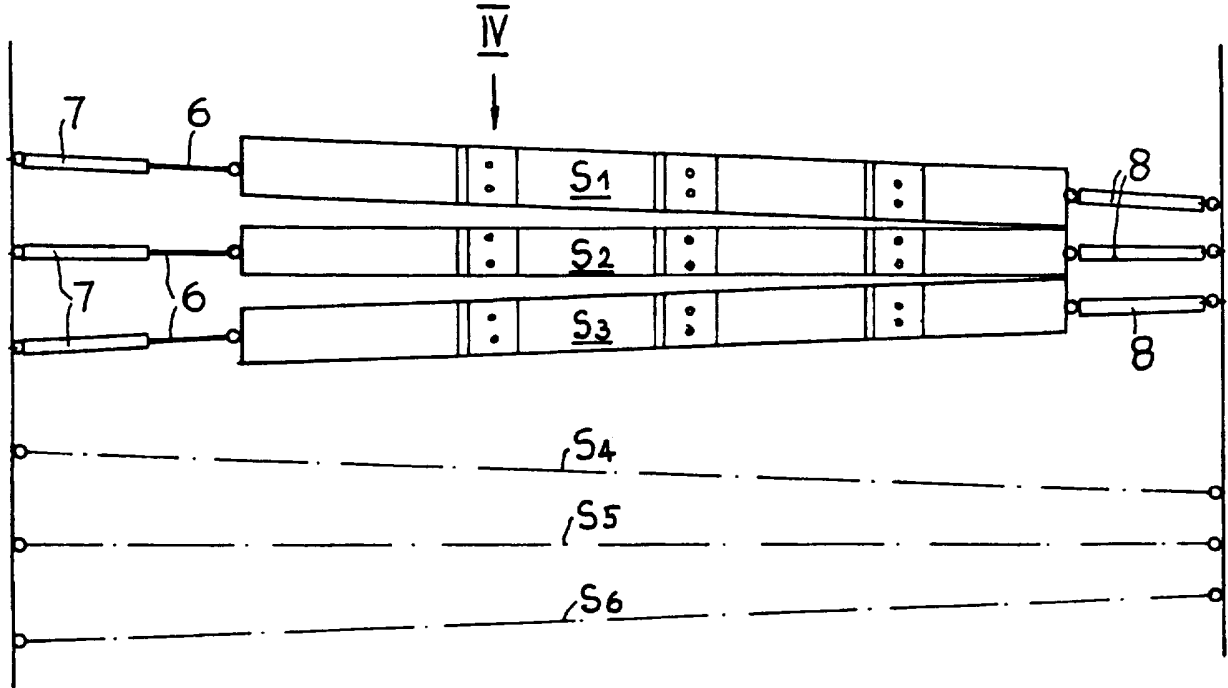


Fig.4

Fig. 5

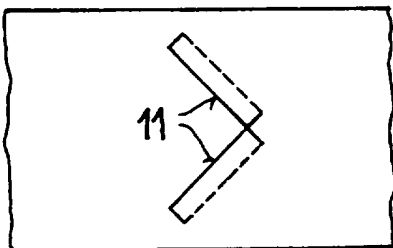


Fig.6

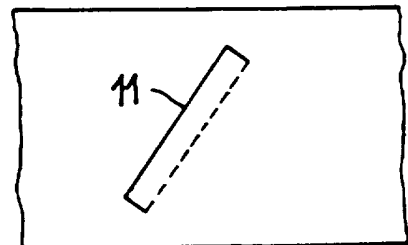


Fig.7

