(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 469 288 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **07.09.94**

(51) Int. Cl.[5]: **B65B 9/10**, B65B 1/22

(21) Anmeldenummer: **91110440.4**

(22) Anmeldetag: **25.06.91**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Verpacken von Schüttgütern.**

(30) Priorität: **30.07.90 DE 4024984**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.92 Patentblatt 92/06

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.94 Patentblatt 94/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 938 505
FR-A- 2 347 259
GB-A- 1 278 562
US-A- 3 259 272

(73) Patentinhaber: **Focke & Co. (GmbH & Co.)**
Siemensstrasse 10
D-27283 Verden (DE)

(72) Erfinder: **Focke, Heinz**
Moorstrasse 64
W-2810 Verden (DE)
Erfinder: **Gosebruch, Harald, Dr.**
Lister Meile 77
W-3000 Hannover 1 (DE)

(74) Vertreter: **Bolte, Erich, Dipl.-Ing. et al**
c/o Meissner, Bolte & Partner
Patentanwälte
Hollerallee 73
D-28209 Bremen (DE)

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).

EP 0 469 288 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verpacken von Schüttgütern, insbesondere von großformatigen, stückigen Nahrungs- und Genußmitteln, wie Kartoffel-Chips, in Verpackungsbehältern, insbesondere Schlauchbeuteln aus Kunststoffolie, wobei das Schüttgut während des Einfüllens in die Verpackung und/oder innerhalb derselben vor dem Verschließen durch Rüttel- bzw. Vibrationsbeaufschlagung zur Förderung des Füllprozesses und/oder der Dichtigkeit des Schüttguts innerhalb der Verpackung beeinflußt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs.

Die Handhabung von sperrigen Schüttgütern, insbesondere von leichtgewichtigen Kartoffel-Chips, bereitet insbesondere Schwierigkeiten in der Verpackungstechnik. Es ist üblich, derartige Schüttgüter in Schlauchbeuteln zu verpacken. Besondere Probleme treten bei der Herstellung von Verschlußnähten dieses Verpackungstyps auf. In diesem Bereich befinden sich häufig Teile des Verpackungsguts, die das Anbringen der Verschlußnaht durch thermisches Siegeln erschweren.

Bei einer bekannten Vorrichtung zum Verpakken von Kartoffel-Chips in Schlauchbeuteln ist Siegelorganen zum Anbringen der quer zum Folienschlauch gerichteten Verschlußnaht ein Abstreiforgan zugeordnet. Dieses wird nach Beendigung eines Füllvorgangs im Bereich der herzustellenden Verschlußnaht an der Verpackungsfolie bzw. am Folienschlauch außen entlanggeführt im Sinne einer Abstreifbewegung. Dabei sollen Rückstände des Verpackungsguts innerhalb des Folienschlauchs aus diesem Bereich herausgefördert werden (EP-A-0 165 819).

Aus der GB-A-1 278 562 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 6 bekannt, bei denen die Verpakkung im Bereich einer Verschlußnaht durch bewegbare Backen mechanisch im Sinne einer Vibration beaufschlagt wird. Diese Art der Vibrationserzeugung ist nachteilig, da mechanische Bauteile unmittelbar im Bereich der Verpackung bewegt werden. Die Möglichkeit der Verletzung des Packungsguts sowie der Verpackung selbst ist relativ groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebene Verpackungsweise von insbesondere empfindlichen Schüttgütern weiter zu verbessern. Auf möglichst schonende Weise soll erreicht werden, daß im Bereich der anzubringenden Verschlußnaht der Verpackung keine Rückstände des Verpackungsguts vorhanden sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß das Schüttgut und/oder die Verpackung berührungslos durch Luftschwingungen zum Schwingen gebracht werden. Durch die Schwingungen wird das Verpackungsgut schneller in die Verpackung eingeführt. Dabei kommt es auch auf eine besonders schonende Weise zur Beseitigung von Rückständen des Verpackungsguts aus dem oberen Bereich der Verpackung (Schlauchbeutel), so daß hier anschließend die quergerichtete Verschlußnaht durch Siegeln angebracht werden kann.

Die Aufgabe wird weiterhin durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst. Die Vibration im Verpackungsgut bzw. in der Kunststoffolie des Schlauchbeutels wird durch berührungslos wirkende Schwingungs- oder Vibrationsquellen erzeugt. Diese können taktweise wirksam werden, insbesondere während einer Schlußphase des Verpackungsvorgangs oder lediglich unmittelbar danach vor Anbringen der Verschlußnaht.

Die Luftschwingungen können durch ausschließlich mechanisch arbeitende Generatoren, wie Kompressoren, erzeugt werden. Besonders vorteilhaft sind elektrodynamische Schwingungsgeneratoren, die nach dem Prinzip eines Lautsprechers arbeiten. Eine Membran wird elektrodynamisch zum Schwingen gebracht. Die Schwingungen werden über eine Luftsäule weitergeleitet und auf das benachbarte Verpackungsmaterial, nämlich auf den Folienschlauch bzw. Folienbeutel übertragen. Dadurch kommt es zu Schwingungen auch innerhalb des Folienbeutels, nämlich im Verpakkungsgut.

Weitere Einzelheiten der Erfindung beziehen sich auf die Ausgestaltung einer Vorrichtung zum Verpacken von empfindlichen, sperrigen Schüttgütern. Ein Ausführungsbeispiel dieser Vorrichtung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Verpacken von Schüttgütern, wie Kartoffel-Chips, in schematischer Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Einzelheit der Vorrichtung gemäß Fig. 1 im Vertikalschnitt bei vergrößertem Maßstab,
- Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch die Einzelheit gemäß Fig. 2 in der Schnittebene III-III,
- Fig. 4 eine Ansicht IV der Einzelheit gemäß Fig. 2.

Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die Herstellung von Beutelverpackungen, nämlich Schlauchbeuteln 10. Die Schlauchbeutel dienen zur Aufnahme von Schüttgütern, z.B. von Kartoffel-Chips.

Die Schlauchbeutel 10 werden in konventioneller Weise aus einer Folienbahn 11 aus thermisch siegelbarem Kunststoff gefertigt. Die Folienbahn 11 wird dabei von einer Bobine 12 abgezogen und einer Verpackungsstation 13 zugeführt. Im Bereich derselben wird aus der ursprünglich flachen Folien-

bahn 11 ein Folienschlauch 14 geformt. Zu diesem Zweck läuft die Folienbahn 11 über ein Formstück 15, welches den Folienschlauch 14 mit einander überdeckenden Längslappen formt. Im Bereich derselben wird durch ein Siegelwerkzeug 16 eine Längsnaht angebracht, so daß der im Querschnitt geschossene Folienschlauch 14 entsteht. Dieser wird in Abwärtsrichtung gefördert, und zwar durch seitliche Förderbänder 17.

Der Packungsinhalt, z.B. Kartoffel-Chips, wird über einen Fülltrichter 18 zugeführt. Das Material gelangt in ein aufrechtes Füllrohr 19. Dieses führt in den Folienschlauch 14, der das Füllrohr 19 umgibt.

Der Packungsinhalt wird portionsweise dosiert zugeführt. Das Verpackungsgut gelangt unter Eigengewicht durch das Füllrohr 19 hindurch in einen freien Abschnitt des Folienschlauchs 14 unterhalb des Füllrohrs 19. Am unteren Ende des Folienschlauchs 14 ist eine Bodennaht 20 quer zur Längserstreckung des Folienschlauchs 14 angebracht. Im Bereich der Bodennaht 20 wird der gefüllte Schlauchbeutel 10 vom Folienschlauch 14 abgetrennt durch quergerichtete Schneidwerkzeuge.

Die Bodennaht 20 wird durch umlaufende Siegelbacken 21, 22 hergestellt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Paare von synchron umlaufenden Siegelbacken 21, 22 im Bereich einer Siegelstation angeordnet. Die Siegelbacken 21, 22 sind jeweils an einem gemeinsamen Tragarm 23 angebracht, der auf einer Welle 24 gelagert ist und drehend angetrieben wird. Die Siegelbacken 21, 22 an den Enden der Tragarme 23 sind schwenkbar gelagert und in einer geschlossenen Kurvenbahn 25 geführt. Die Siegelbacken 21, 22 laufen mit Führungsrollen 26, 27 in der Kurvenbahn 25. Diese ist so ausgebildet, daß benachbart zum Folienschlauch 14 bzw. Schlauchbeutel 10 ein geradliniger, aufrechter Führungsabschnitt 28 gebildet ist. Im Bereich desselben werden zwei Siegelbacken 21, 22 zu beiden Seiten des Folienschlauchs 14 von oben nach unten bewegt unter örtlichem Zusammendrücken des Folienschlauchs 14 und zur Bildung der Bodennaht 20. Diese hat doppelte Breite, so daß in der Mitte ein Trennschnitt ausgeführt wird. Es entsteht dadurch eine obere Verschlußnaht eines fertigen, gefüllten Schlauchbeutels und zugleich eine Bodennaht 20 am unteren Ende des Folienschlauchs 14 für den nächstfolgenden Schlauchbeutel 10.

Nach Anbringen einer Bodennaht 20 am unteren Ende des Folienschlauchs 14 wird jeweils eine Portion des Beutelinhalts zugeführt. Während dieses Füllvorgangs wird mindestens zeitweilig der Folienschlauch 14 und/oder der Beutelinhalt zum Vibrieren gebracht. Dadurch wird eine gewisse Orientierung und Verdichtung des Beutelinhalts bewirkt. Insbesondere wird aber die Vibration gegen Ende des Füllvorgangs und unmittelbar danach erzeugt, nämlich vor dem Anbringen der oberen Verschlußnaht (mit neuer Bodennaht 20). Durch den Vibrations- bzw. Rütteleffekt wird erreicht, daß der Bereich zum Anbringen der Bodennaht 20 und oberen Verschlußnaht frei von zu verpackendem Gut bleibt. Dadurch können die quergerichteten Nähte durch Siegeln störungsfrei angebracht werden.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zu diesem Zweck oberhalb der durch die Siegelbacken 21, 22 gebildeten Siegelstation für die Bodennaht und Verschlußnaht ein Schwingungs- bzw. Vibrationsaggregat angeordnet, welches zeitweilig Schwingungen im Folienschlauch 14 und/oder im Verpackungsgut erzeugt. Das Vibrationsaggregat besteht hier aus zwei einander gegenüberliegenden Schwingungsgeneratoren 29, 30. Diese befinden sich zu beiden Seiten des Folienschlauchs 14. Im Bereich der Schwingungsgeneratoren 29, 30 ist eine hülsenartige Führung 31 gebildet, durch die der Folienschlauch 14 hindurchgeleitet wird. Die oben und unten offene, rohrförmige Führung 31 kann im Querschnitt kreisförmig, oval, quadratisch oder - wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 - rechteckig ausgebildet sein.

Die Schwingungsgeneratoren 29, 30 sind an der Führung 31 seitlich befestigt, und zwar mit trichterförmigen Gehäusen 32. Die Führung 31 ist im Bereich der Schwingungsgeneratoren 29, 30 jeweils mit einer Öffnung 33 versehen, die den Durchtritt von Luftwellen von den Schwingungsgeneratoren 29, 30 zum Folienschlauch 14 ermöglicht. Ränder 34 der Öffnungen 33 sind nach außen geformt, um Beschädigungen des Folienschlauchs 14 zu vermeiden.

Die Schwingungsgeneratoren 29, 30 arbeiten im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf elektrodynamischer Basis, nach Art eines Lautsprechers. Dabei wird eine Membran 35 in Schwingungen versetzt. Diese erzeugt ihrerseits Schwingungen in der Luftsäule, die durch die Öffnungen 33 hindurchgeleitet werden zum Folienschlauch 14 und zum Verpackungsgut innerhalb desselben. Die erzeugten Schwingungen liegen im unteren Frequenzbereich, z.B. unterhalb 1000 Hz.

Schwingungen im Verpackungsmaterial bzw. Verpackungsgut werden nur während einer Teilphase des Füllvorgans erzeugt. Die Schwingungsgeneratoren 29, 30 werden demnach taktweise eingeschaltet, mindestens unmittelbar vor der Herstellung der oberen Verschlußnaht eines gefüllten Schlauchbeutels 10 (einschließlich Bodennaht 20). Die Vibration kann aber auch bereits während des Einfüllens des Packungsgutes erzeugt werden. Die durch die Schwingungsgeneratoren 29 einerseits und 30 andererseits erzeugten Schwingungen können phasengleich oder zueinander phasenversetzt

sein.

Das Füllrohr 19 endet unmittelbar oberhalb der Schwingungsgeneratoren 29, 30 bzw. der Führung 31.

Die gesamte Vorrichtung ist, wie Fig. 1 zeigt, an einem Maschinengestell 36 gelagert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verpacken von Schüttgütern, insbesondere von großformatigen, stückigen Nahrungs- und Genußmitteln, wie Kartoffel-Chips, in Verpackungsbehältern, insbesondere Schlauchbeuteln (10, 11) aus Kunststoffolie, wobei das Schüttgut während des Einfüllens in die Verpackung und/oder innerhalb derselben vor dem Verschließen durch Rüttel- bzw. Vibrationsbeaufschlagung zur Förderung des Füllprozesses und/oder der Dichtigkeit des Schüttguts innerhalb der Verpackung beeinflußt wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Schüttgut und/oder die Verpackung (10, 11) berührungslos durch Luftschwingungen zum Schwingen gebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schüttgut und/oder die Verpackung (10, 11) während einer Endphase des Füllvorgangs bzw. unmittelbar danach mit Schwingungen beaufschlagt werden zur Beseitigung von Schüttgut-Rückständen aus dem Bereich einer mit einer Verschlußnaht zu versehenen Einfüllöffnung, und daß die Schwingungsbeaufschlagung vorzugsweise zeitweilig bzw. taktweise erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Luftschwingungen von wenigstens zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Verpackung (10, 11) bzw. des Folienschlauchs (14) auf diese bzw. auf diesen einwirken.

4. Verfahren nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Luftschwingungen von wenigstens einem elektrodynamischen Schwingungsgenerator (29, 30) - nach dem Lautsprecherprinzip - erzeugt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß phasengleiche oder phasenversetzte Schwingungen durch die Schwingungsgeneratoren (29, 30) erzeugt werden.

6. Vorrichtung zum Verpacken von Schüttgütern, insbesondere großstückigen Nahrungs- und Genußmitteln wie Kartoffel-Chips, in Verpakkungen, insbesondere in Schlauchbeuteln (10) aus Kunststoffolie, in einer Verpackungsstation (13) mit einem Einfüllorgan, insbesondere einem Füllrohr (19), zum Einfördern des Schüttguts im freien Fall in die oben offene Verpakkung (10), die nach Beendigung des Füllvorgangs quer verschließbar ist, insbesondere durch eine quergerichtete, durch thermisches Siegeln hergestellte Verschlußnaht (20), mit wenigstens einer Schwingungs- oder Vibrationsquelle im Bereich der Verpackungsstation (13) zur Erzeugung von Vibrationen der Verpackung (10) bzw. des Folienschlauches (14) und/oder des Schüttguts während des Füllvorgangs bzw. danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungs- oder Vibrationsquelle ein berührungslos auf die Verpackung (10) bzw. den Folienschlauch (14) wirkender Luftschwingungsgenerator (29, 30) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Befüllung von Schlauchbeuteln (10) in der Verpackungsstation (13) zu beiden Seiten eines Folienschlauchs (14) zur Herstellung der Schlauchbeutel (10) bzw. der Schlauchbeutel (10) selbst wenigstens ein Schwingungsgenerator (29, 30) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungsgeneratoren (29, 30) im Bereich einer hülsenförmigen Führung (31) für den Folienschlauch (14) angeordnet sind, wobei die Führung (31) mit Öffnungen (33) benachbart zu den Schwingungsgeneratoren (29, 30) versehen ist.

Claims

1. Process for packaging bulk materials, in particular large-format foodstuffs and luxury foods in piece form, such as potato crisps, in packaging containers, in particular tube bags (10, 11) consisting of plastic sheeting, the bulk materials, before the packaging is closed, being made to shake or vibrate, during introduction into the packaging and/or when it is situated within the same, in order to promote the filling process and/or the compactness of the bulk materials within the packaging, characterized in that the bulk materials and/or the packaging (10,11) are made to oscillate by air oscillations in a contactless manner.

2. Process according to Claim 1, characterized in that, during an end phase of the filling procedure or directly after that, the bulk materials and/or the packaging (10, 11) are made to oscillate in order to remove bulk-material resi-

dues from the region of an introduction opening which is to be provided with a closure seam, and in that the bulk materials and/or the packaging are made to oscillate preferably temporarily or cyclically.

3. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that air oscillations act, from at least two mutually opposite sides of the packaging (10, 11) or of the sheeting tube (14), on said packaging or said tube.

4. Process according to Claim 1 and one or more of the further claims, characterized in that air oscillations are generated by at least one electrodynamic oscillation generator (29, 30) - in accordance with the loudspeaker principle.

5. Process according to Claim 4, characterized in that in-phase or out-of-phase oscillations are generated by the oscillation generators (29, 30).

6. Apparatus for packaging bulk materials, in particular foodstuffs and luxury foods in the form of large pieces, such as potato crisps, in packaging, in particular in tube bags (10) consisting of plastic sheeting, in a packaging station (13), having an introduction member, in particular a filling tube (19), for conveying the bulk materials in free fall into the upwardly open packaging (10), which, after the filling procedure is complete, can be closed transversely, in particular by a transversely directed closure seam (20) produced by thermal sealing, and having at least one oscillation or vibration source in the region of the packaging station (13) in order to generate vibrations of the packaging (10) or of the sheeting tube (14) and/or of the bulk materials during the filling procedure or thereafter, characterized in that the oscillation or vibration source is an air-oscillation generator (29, 30) which acts in a contactless manner on the packaging (10) or the sheeting tube (14).

7. Apparatus according to Claim 6, characterized in that, when the tube bags (10) are filled in the packaging station (13), at least one oscillation generator (29, 30) is arranged on both sides of a sheeting tube (14), intended for producing the tube bag (10), or of the tube bag (10) itself.

8. Apparatus according to Claim 7, characterized in that the oscillation generators (29, 30) are arranged in the region of the sleeve-type guide (31) for the sheeting tube (14), the guide (31) being provided with openings (33) adjacent to the oscillation generators (29, 30).

Revendications

1. Procédé d'emballage de produits en vrac, en particulier de produits alimentaires et de produits de consommation de luxe, en morceaux, à grand format, tels que des pommes de terre chips, dans des récipients d'emballage, en particulier des sachets-tuyaux (10,11) en feuille synthétique, le produit en vrac étant soumis pendant le remplissage dans l'emballage et/ou à l'intérieur de celui-ci, avant fermeture, à une exposition à des secousses ou à des vibrations, en vue de favoriser le processus de remplissage et/ou la densité du produit en vrac à l'intérieur de l'emballage, caractérisé en ce que le produit en vrac et/ou l'emballage (10,11) sont placés en oscillation, sans contact, au moyen d'une pulsation d'air.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le produit en vrac et/ou l'emballage (10,11) sont exposés à des vibrations pendant une phase finale du processus de remplissage ou immédiatement ensuite, en vue d'éliminer les dépôts de produits en vrac hors de la zone d'une ouverture de remplissage à pourvoir d'un cordon de fermeture, et en ce que la mise en vibration s'effectue de préférence à titre temporaire ou par périodes.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les pulsations d'air agissent sur l'emballage (10,11) ou le tuyau en feuille (14), depuis au moins deux côtés mutuellement opposés de cet emballage ou tuyau en feuille.

4. Procédé selon la revendication 1 ainsi qu'une ou plusieurs des autres revendications, caractérisé en ce que les pulsations d'air sont produites par au moins un générateur de pulsations (29,30) électrodynamique, travaillant à la façon du haut-parleur.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les pulsations produites par les générateurs de pulsations (29,30) sont en phase ou déphasées.

6. Dispositif d'emballage de produits en vrac, en particulier de produits alimentaires et de produits de consommation de luxe, en gros morceaux, tels que des pommes de terre chips, dans des récipients d'emballage, en particulier des sachets-tuyaux (10) en feuille synthétique, dans un poste d'emballage (13), avec un orga-

ne de remplissage, en particulier un tube de remplissage (19), pour introduire le produit en vrac en chute libre dans l'emballage (10), ouvert en partie haute, et susceptible d'être fermé transversalement après achèvement du processus de remplissage, en particulier au moyen d'un cordon de fermeture (20) orienté transversalement, constitué par thermo-scellage, avec au moins une source de pulsations ou de vibrations dans la zone du poste d'emballage (13), en vue de produire des vibrations sur l'emballage (10) ou le tuyau en feuille (14) et/ou le produit en vrac, pendant le processus de remplissage ou ensuite, caractérisé en ce que la source de pulsations ou de vibrations est un générateur de pulsations (29,30) agissant sans contact sur l'emballage (10) ou le tuyau en feuille (14).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, lors du remplissage des sachets en tuyau (10) dans le poste d'emballage (13), au moins un générateur de pulsations (29,30) est disposé des deux côtés d'un tuyau en feuille (14), pour la fabrication du sachet en tuyau (10) ou dans le sachet en tuyau (10) lui-même.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les générateurs de pulsations (29,30) sont disposés dans la zone d'un guidage (31) en forme de douille destiné au tuyau en feuille (14), le guidage (31) étant pourvu d'ouvertures (33) au voisinage des générateurs de pulsations (29,30).

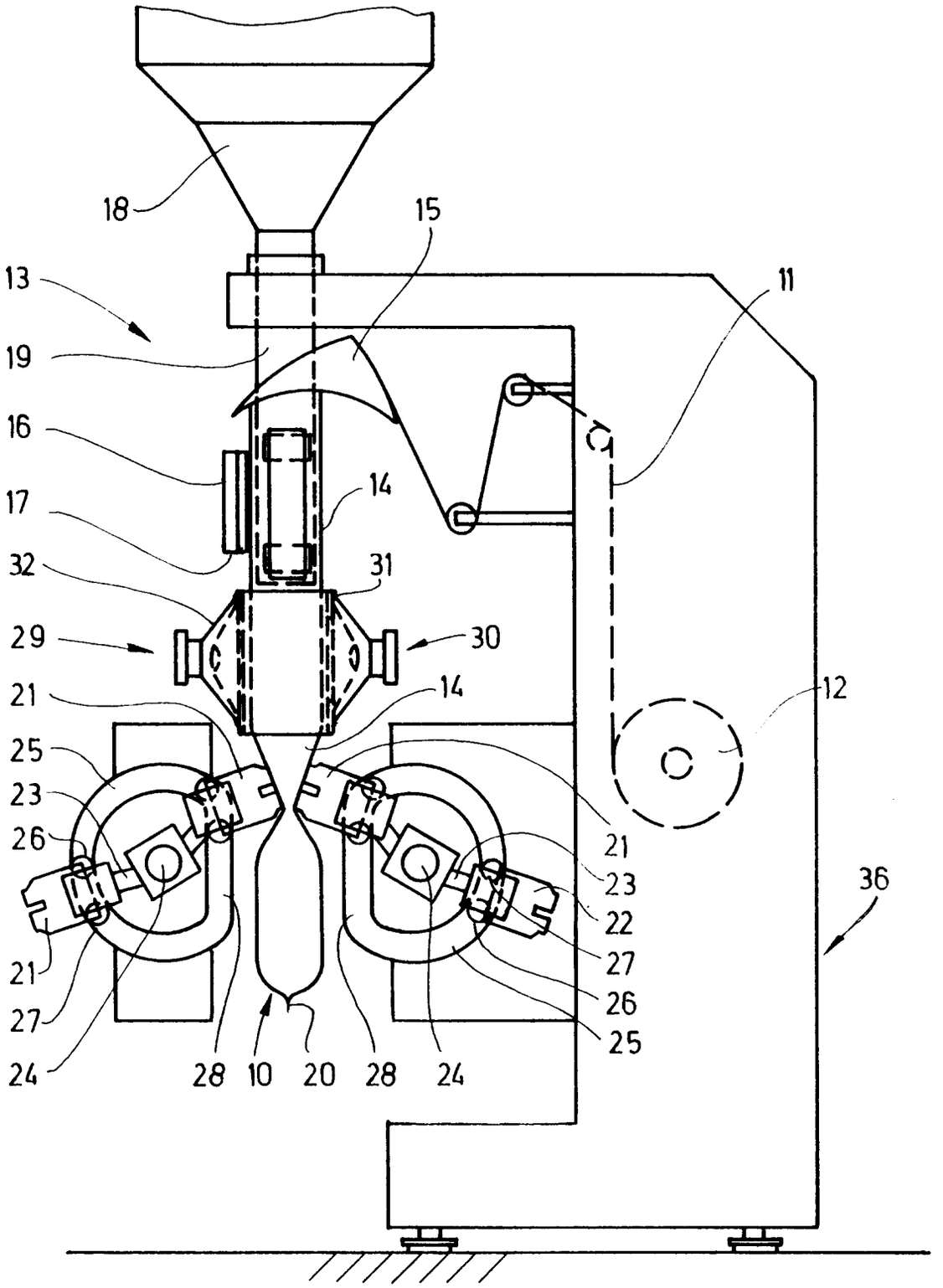

18
15
13
11
19
16
14
17
32
31
29
30
21
14
12
25
23
26
21
23
22
27
26
25
36
21
27
24
28
10
20
28
24

Fig. 1

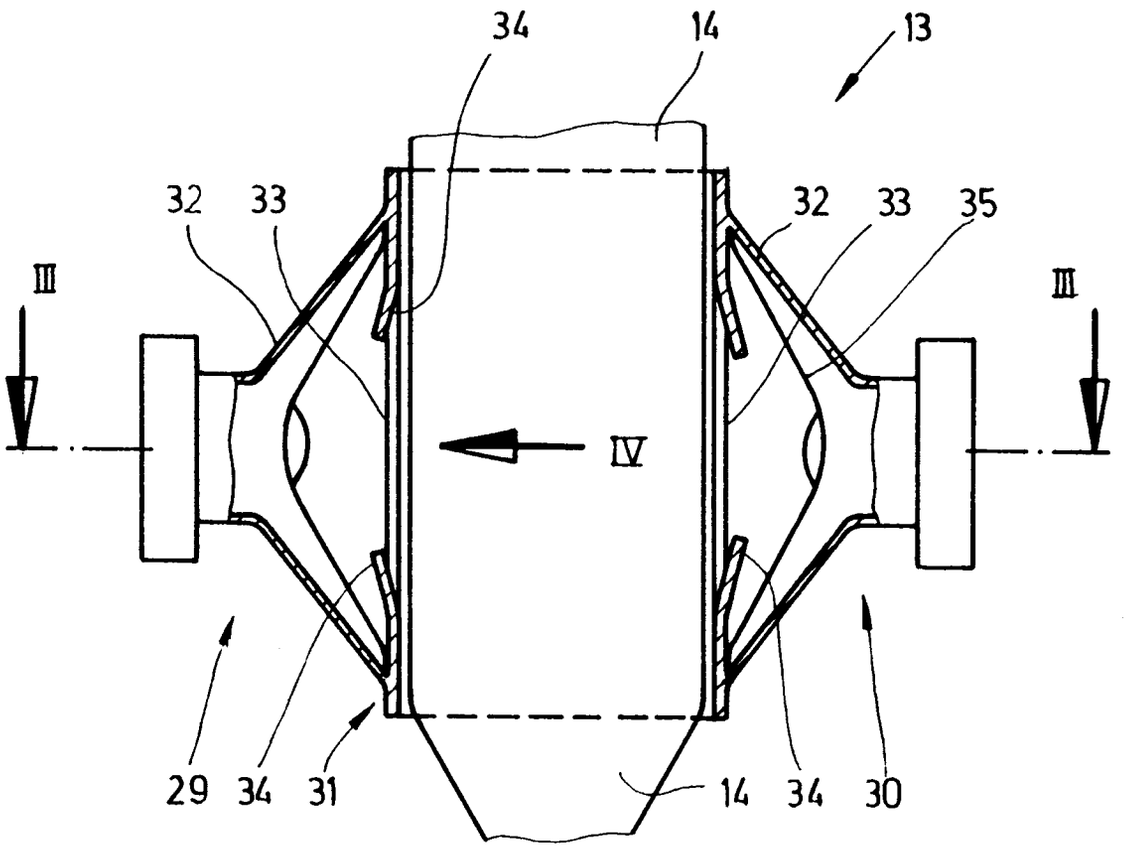


Fig. 2

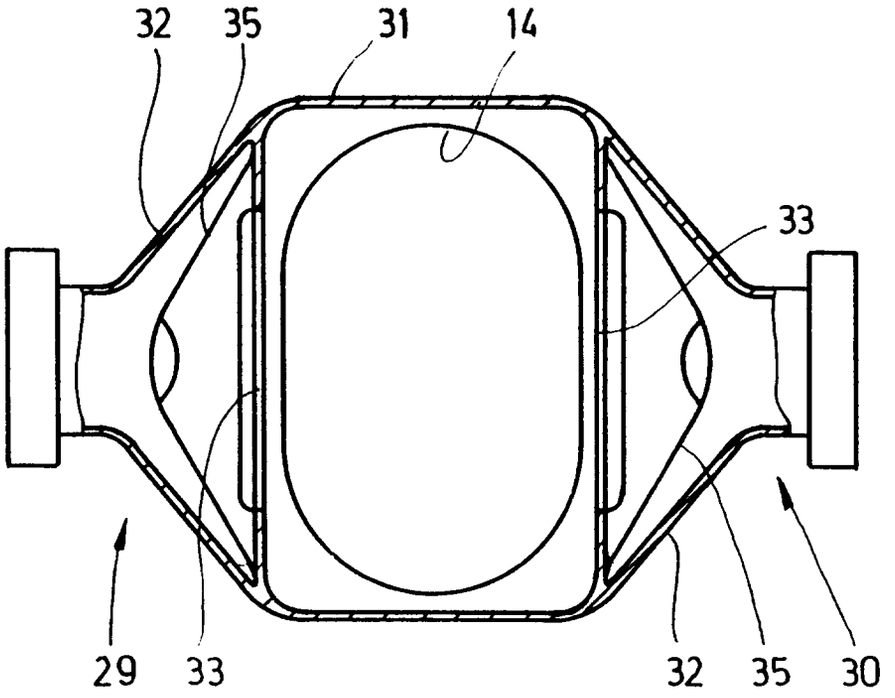


Fig. 3

Fig. 4

