



PCT

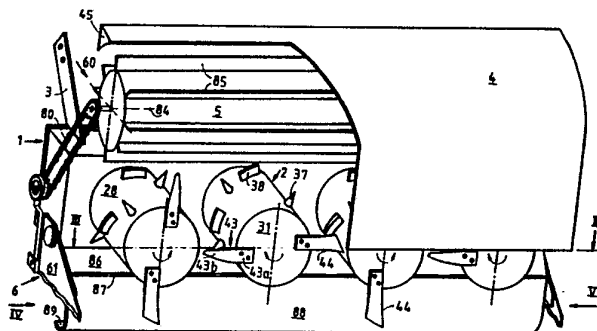
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : A01F</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/02451 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. März 1991 (07.03.91)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00592 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 1990 (01.08.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 27 065.3 16. August 1989 (16.08.89) DE P 40 06 236.8 28. Februar 1990 (28.02.90) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: ASSFALG, Alois [DE/DE]; Ortsstraße 7, D-7932 Unterwachingen (DE). (74) Anwalt: BRAITO, Herbert; Martin-Luther-Straße 1, D-7950 Biberach/Riss (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>

(54) Title: DEVICE FOR WITHDRAWING CONVEYING STOCK, WHICH IS COMPACTED AT LEAST UNDER STORAGE PRESSURE, FROM A FODDER STOCK, SILO OR PRESS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ABTRAGEN VON WENIGSTENS UNTER LAGERDRUCK ZUSAMMENGE- PRESSTEM FÖRDERGUT AUS EINEM FUTTERSTOCK, SILO ODER PRESSKÖRPER



(57) Abstract

A mobile withdrawal unit (49) for withdrawing conveying stock from a fodder stock, silo or press or the like comprises a storage box (1) which can be fastened by two connecting arms to the free end of a fork-shaped crane boom or the extension fork of a tractor and then travels downward on a curved track along the front face of the fodder stock. The lateral cutting mechanisms (6) have blades (61) which make lateral vertical incisions in order to detach the sides of a right parallelepipedal strip of the conveying stock, which is then milled by the frontal cutting knives (44). The material is then thrown by projections (37, 38) of longitudinal conveying drums (2) into the inlet region of at least one transverse drum (5), from which it is thrown outward through an ejection opening (81). The blades (61) have a lower corrugated cutter (76) and oscillate about a transverse swivelling axis. Ideally, a second transverse conveying drum is arranged below the longitudinal conveying drum on the bottom of the gear storage box in such a manner that, when the storage box sits on the base, a conveying flow produced by nozzles is diverted around the lower transverse conveying drum. The conveying capacity is thereby doubled.

* Siehe Rückseite

(57) Zusammenfassung Dargestellt ist eine räumlich bewegbare Abtrageeinheit (49) zum Abtragen von Fördergut aus einem Futterstock oder dergleichen mit einem Lagerkasten (1). Sie lässt sich durch zwei Anschlussarme am freien Ende eines gabelförmigen Kranauslegers oder der Auslegergabel eines Traktors befestigen und dann auf einer Bogenbahn von oben nach unten entlang der Stirnfläche eines Futterstocks fahren, wobei die Seitenschneidwerke (6) mittels Blattmessern (61) durch lotrechte Seiteneinschnitte einen quaderförmigen Streifen des Fördergutes seitlich lösen, den anschliessend die Stirnschneidmesser (44) abfräsen, woraufhin das Fördergut durch Vorsprünge (37, 38) von Längsfördertrommeln (2) in den Einlaufbereich wenigstens einer Quertrommel (5) geworfen und von dieser durch eine Auswurföffnung (81) nach aussen geführt wird. Die Blattmesser (61) haben eine untere wellenförmige Schneide (76) und werden um eine Querachse oszillierend verschwenkt. Besonders vorteilhaft wird eine zweite Querfördertrommel unterhalb der Längsfördertrommeln so an der Unterseite des Getriebe-Lagerkastens angeordnet, dass bei auf dem Boden aufsitzendem Lagerkasten eine Düsen-Förderströmung um die untere Querfördertrommel herumgelenkt wird. Die gesamte Förderleistung lässt sich so verdoppeln.

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	ES Spanien	MG Madagaskar
AU Australien	FI Finnland	ML Mali
BB Barbados	FR Frankreich	MR Mauritanien
BE Belgien	GA Gabon	MW Malawi
BF Burkina Fasso	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BG Bulgarien	GR Griechenland	NO Norwegen
BJ Benin	HU Ungarn	PL Polen
BR Brasilien	IT Italien	RO Rumänien
CA Kanada	JP Japan	SD Sudan
CF Zentrale Afrikanische Republik	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CG Kongo	KR Republik Korea	SN Senegal
CH Schweiz	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CM Kamerun	LK Sri Lanka	TD Tschad
DE Deutschland	LU Luxemburg	TG Togo
DK Dänemark	MC Monac	OUS Vereinigte Staaten von Amerika

Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines etwa waagrecht vor dieser Stirnseite angeordneten und längs und quer zu dieser bewegbar geführten Tragbalkens mit von dessen Frontfläche wegragenden Längsfördertrommeln und Stirnschneidwerken sowie seitlich außen vorgesehenen Seitenschneidwerken und einer quer zu den Längsfördertrommeln angeordneten Fördereinrichtung.

Beim Abtragen des in der vorgeschilderten Weise gelagerten Futterstockes kommt es vornehmlich darauf an, bei möglichst geringem Schnittwiderstand hohe Schnitt- und damit Abtrageleistungen zu erzielen, wobei sich der Tragrahmen mit den Stirnschneidwerken meist etwa lotrecht von oben nach unten bis dicht zur Auflagefläche bewegt und zwischenzeitig um eine Zustellstrecke in den Futterstock hineinbewegt wird, was auch mit dem Schneidvorgang kontinuierlich erfolgen kann. Zur Steigerung der Schnittleistung an der Hauptschnittfläche, insbesondere also bei den Stirnschneidwerken empfiehlt sich ein Vorschneiden beziehungsweise seitliches Entlasten durch gesonderte Seitenschneidwerke.

Stand der Technik

Eine Vorrichtung der vorgeschilderten Art ist bekannt durch die deutsche Offenlegungsschrift 24 35 137. Dabei sind die Längsfördertrommeln als Abtrennschnecken ausgebildet, deren Schneckenwendeln auch eine Unterteilung des Schneidgutes bewirken, das in einen darunter angebrachten Kanal fällt, aus dem es durch einen quer zu den Längsfördertrommeln angeordneten Schneckenförderer zur Seite weggeräumt und einem anschließenden Beschickungsförderer zugeführt wird. Als Seitenschneidwerke dienen dabei Schneidketten, wie sie bei von Hand geführten Motorsägen üblich sind, und der Tragbalken ist nach Art eines ebenen Rahmens ausgebildet, der mit Abstand von einer lotrechten Führung gehalten und an dieser entlang gehoben und gesenkt wird.

Der dort als Tragbalken dienende Rahmen ist für die meisten Abräumvorgänge nicht hinreichend steif oder gar starr und wird leicht in Schwingungen versetzt, wenn er starker Belastung ausgesetzt wird, wie dies beim Eingriff von sechs-Schneidköpfen der Längsfördertrommeln und zwei Kettensägen erfolgt. Diese Kettensägen haben auch ein verhältnismäßig breites Schnittprofil, was entsprechend große Schnittkräfte verursacht. Das zunächst nach unten fallende Gut wird erst zur Seite geräumt und dann über den Beschickungsförderer schräg nach oben transportiert. Zudem erfordert der Antrieb der Kettenfräse seitlichen Raum durch Kupplungen oder gar Einzelantriebe. Dadurch ist es trotz der höheren Antriebsleistung oft nicht möglich, gleichmäßige Nuten in die Stirnfläche des Futterstocks zu fräsen.

Auch bei der Abtragevorrichtung nach der FR-A 24 96 413 ist der Tragbalken wenig formstabil ausgebildet, der in einer U-förmigen Schiene geführt ist, wobei als Stirn- und Seitenschneidwerk flache Hebel mit an deren Enden befestigten Schneidspitzen verwendet sind. Auch dort fällt das

Gut wieder auf den Boden, wird mittels einer Stachelwelle hochgeschleudert und durch eine Schnecke in den Einsaugbereich eines Gebläses geschoben, wo es schließlich durch einen gesonderten Schacht hochgeschleudert wird.

Auch das dort verwendete Gebilde ist sperrig, in sich nicht hinreichend stabil und nicht formsteif, daher für Schwingungen und Betriebsstörungen anfällig. Es ist zudem selbst dann verhältnismäßig aufwendig, wenn es an einem Traktor oder einem anderen Motorfahrzeug lösbar angebracht wird.

Schließlich ist durch die DE-A 36 02 403 eine Abtrageeinrichtung bekannt, die auf einem Anhängergerüst zwei hintereinandergeschaltete Förderbänder aufweist, wobei das Aufnahmeband zwei durch Kreismesser gebildete Seitenschneidwerke und das Stirnschneidwerk zwei gegeneinander längsschwingende Messerblätter nach Art von Gattersägenblättern aufweist. Diese sind an der lotrechten Wand eines winkelförmigen Gehäusedeckels geführt, der auf den Außenteil eines Führungskanals für das abgetrennte Fördergut aufgesetzt ist. Dabei greifen aber die Messerblätter wesentlich tiefer als die sägeverzahnten Kreismesser der Seitenschneidwerke. Es wird also nicht das zunächst seitlich abgetrennte Gut geschnitten, sondern es muß auf der Länge der Messerblätter voll in das noch kompakte Fördergut eingeschnitten werden, bevor dieses seitlich abgetrennt wird. Die aufzubringende Antriebsleistung ist dadurch unnötig vergrößert. Hinzu kommt, daß der im Querschnitt dreieckförmige hohle Tragbalken nur einen kleinen tragenden Querschnitt aufweist und damit wiederum schwingungs- und verformungsempfindlich ist, zumal die Schnittkraft dort am freien Ende eines vom ersten Förderband gebildeten Auslegerarmes eingeleitet wird, der um eine rückseitige Achse an der Stirnfläche des Futterstocks entlanggeschwenk wird.

Kurzfassung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von der eingangs definierten Abtragevorrichtung und verfolgt die Aufgabe, diese Vorrichtung auf möglichst einfache und preiswerte Weise so weiterzubilden, daß eine an der Stirnfläche des Futterstocks entlang zu bewegende Abtrageeinheit möglichst kompakt, steif und starr ist, das Fördergut mit kleiner Antriebsleistung abgelöst wird und mit geringen Umlenkungen in einen Aufnahmeraum gebracht werden kann.

Die zur Lösung dieser Aufgabe dienende Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Tragbalken durch einen zentralen, formsteifen Lagerkasten gebildet wird, an der Oberseite zur Stirnseite hin versetzt eine die Längsfördertrommel beziehungsweise -trommeln überspannende Quertrommel gelagert ist, die einzelne vorwiegend radial vorragende, durchgehende oder unterbrochene Förderelemente (Schaufeln) aufweist und mit den Längsfördertrommeln von einer Schutzhaube überdeckt ist, die zur Rückseite der Vorrichtung hin eine Austrittsöffnung für die Weiterförderung des aus dem Futterstock ausgelösten und hochgeschleuderten Fördergutes aufweist.

Hier wird nach dem Vorschneiden der seitlichen Nutflächen und dem Abtrennen des Fördergutes in der so vorgegebenen Nut das Gut hochgeschleudert und von den Längsfördertrommeln erfaßt, in den Eingriffsbereich der Querfördertrommel angehoben und durch diese unmittelbar zu einem Aufnahmeraum hin weitergefördert.

Durch die kastenförmige Ausbildung des Tragbalkens als zentraler Lagerkastens wird dieser verhältnismäßig formsteif. Die Anschlußstellen für die verschiedenen Maschinenwerkzeuge und Förderaggregate liegen so weit auseinander, daß sie sich nicht gegenseitig nachteilig beeinflussen, Schwingungen also weitgehend ausgeschaltet sind. Daher können auch verhältnismä-

Big dünne Werkzeuge beziehungsweise Schneidmesser die geforderte Formsteifheit erfüllen. Im Prinzip gibt es ja nur zwei Fördermedien, nämlich die Längsfördertrommeln, welche das abgetrennte Gut von der Schnittstelle abziehen, und die Quersfördertrommel, die den Weitertransport besorgt.

Die dabei eingesetzten Schneidwerke können auf verschiedene Weise ausgestaltet sein, was zum Teil erhebliche Erschütterungen mit sich bringt und vielfach mehr Material schneidet bzw. zerspant als für die Abtrennfunktion und damit das seitliche Freischneiden für das oder die mittleren Stirnschneidwerke notwendig ist.

Daher gehört es auch zur Aufgabe der Erfindung, die Seitenschneidwerke so zu gestalten, daß sie die Funktion des oder der Stirnschneidwerke möglichst wenig beeinträchtigen und selbst relativ große Schneidleistung zur Entlastung der Stirnschneidwerke aufbringen.

Hierzu werden erfindungsgemäß die Seitenschneidwerke mit längs beider Seiten der Längsfördertrommeln angebrachten oszillierend antreibbaren biegesteifen Blattmessern versehen.

Solche Blattmesser haben auch dann, wenn sie ziehend betrieben werden, einen nur geringen Schnittwiderstand, der um so kleiner wird, je mehr die Antriebskraft pulsiert beziehungsweise oszilliert. Die oszillierende Bewegung hat dabei den Vorteil, daß sich die Bewegungsrichtung ständig ändert, wobei der ziehende Schnitt überwiegt. Auf diese Weise wird bei geringem Schnittwiderstand außergewöhnlich große Schnittleistung bei geringen Schnittkräften ermöglicht.

Dadurch werden alle tragenden Einrichtungen, vornehmlich der rohrförmige Lagerkasten, nur geringfügig beansprucht. Auch die Führungskräfte für die ganze Abtrageeinheit sind kleiner als die bei herkömmlichen Abtragevorrichtungen. Es genügt daher grundsätzlich das Anbringen an einer serienmäßigen Auf-

hängung eines Traktors oder Kranfahrzeuges beziehungsweise am freien Ende eines hochschwenkbaren Auslegers, um eine gleichmäßige ruhige Schnitfführung zu erzielen. Auf die Abtrageleistung bezogen ist zudem der Herstellungsaufwand gering, da die für die Weiterförderung zuständige Quertrommel eine Vielzahl von Längsfördertrommeln bedienen kann.

Wenigstens eines der Blattmesser sollte in einer quer zu seiner Ebene verlaufenden Schwenkachse gelagert sein. Bevorzugt hat es die Grundform eines flachen rechtwinkligen Dreiecks, das an der oberen Ecke schwenkbar gelagert und an der benachbarten unteren Ecke an einen Schwingantrieb, etwa einen Exzenter- oder Pleuelantrieb angeschlossen ist.

Wenigstens ein Blattmesser kann eine untere Schneidkante aufweisen, die in der Blattmittelebene aus einer Schwenk-Mittelstellung etwa symmetrisch nach beiden Seiten ausschwenkbar geführt ist. Sie kann einen Wellenschliff mit gleichen oder unterschiedlichen Wellenlängen und/oder -formen haben.

Vorzugsweise ist das Blattmesser keilförmig und von beiden Seiten wellenförmig derart angeschliffen, daß die ebenfalls wellenförmige Schnittkante in der Blattmittelebene verläuft.

Der Eingriff der Stirn- und Seitenschneidwerke an der Stirnseite eines Futterstocks ist beim Abtragevorgang durch den Bedienungsmann auf nur sehr mangelhafte Art und Weise zu beobachten. Er kann daher nicht zuverlässig beurteilen, wie weit die Abtrageeinheit noch vorgeschoben werden kann, ohne die Schneidwerke zu überfordern, möglicherweise zu blockieren.

Dem abzuhelfen dient erfindungsgemäß eine Vorrichtung, die den Bedienungsmann bei der Beobachtung des Eingriffs und der Entscheidung über Geschwindigkeit und Tiefe des Vortriebs bzw. Eingriffs in den abzutragenden Preßkörper zu entlasten.

Diese Vorrichtung umfaßt eine Schaltvorrichtung und einen an diese angeschlossenen Taster zum Abtasten des Abstandes zwischen Stirnschneidwerk und Stirnfläche des Futterstockes, wobei die Schaltvorrichtung bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes ein Signal auslöst und dadurch den Bedienungsmann darauf aufmerksam macht, daß er die Stirnwerkzeuge nicht weiter in die Stirnfläche des Futterstockes einfahren darf. Im Prinzip kann auch eine automatische Sicherung dergestalt eingebaut werden, daß mittels des erwähnten Signals die Vorschubeinrichtung, etwa die Vorfahrt eines Traktors oder dergleichen Trägerfahrzeuges vorübergehend blockiert wird. Auf diese Weise werden Überbeanspruchungen der durch die Vorschubkraft beanspruchten Bauteile vermieden.

Solche Blattmesser haben auch dann, wenn sie ziehend betrieben werden, einen nur geringen Schnittwiderstand, der um so kleiner wird, je mehr die Antriebskraft pulsiert beziehungsweise oszilliert. Die oszillierende Bewegung hat dabei den Vorteil, daß sich die Bewegungsrichtung ständig ändert, wobei der ziehende Schnitt überwiegt. Auf diese Weise wird bei geringem Schnittwiderstand und geringen Schnittkräften aussergewöhnlich große Schnittleistung ermöglicht.

Dadurch werden alle tragenden Einrichtungen, vornehmlich der rohrförmige Lagerkasten nur geringfügig beansprucht. Auch die Führungskräfte für die ganze Abtrageeinheit sind kleiner als die bei herkömmlichen Abtragevorrichtungen. Es genügt daher grundsätzlich das Anbringen an einer serienmäßigen Aufhängung eines Traktors oder Kranfahrzeuges beziehungsweise am freien Ende eines hochschwenkbaren Auslegers, um eine gleichmäßig ruhige Schnittführung zu erzielen. Auf die Abtrageleistung bezogen ist zudem der Herstellungsaufwand gering, da die für die Weiterförderung zuständige Quertrommel eine Vielzahl von Längsfördertrommeln bedienen kann.

Wenigstens eines der Blattmesser sollte in einer quer zu seiner Ebene verlaufenden Schwenkachse gelagert sein. Bevorzugt

hat es die Grundform eines flachen rechtwinkligen Dreiecks, das an der oberen Ecke schwenkbar gelagert und an der benachbarten unteren Ecke an einen Schwingantrieb, etwa einen Exzenter- oder Pleuelantrieb angeschlossen ist.

Wenigstens ein Blattmesser kann eine untere Schneidkante aufweisen, die in der Blattmittelebene aus einer Schwenk-Mittelstellung etwa symmetrisch nach beiden Seiten ausschwenkbar geführt ist. Sie kann einen Wellenschliff mit gleichen oder unterschiedlichen Wellenlängen und/oder -formen haben.

Vorzugsweise ist das Blattmesser keilförmig von beiden Seiten wellenförmig derart angeschliffen, daß die ebenfalls wellenförmige Schnittkante in der Blattmittelebene verläuft.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo der Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines Stirnschneidwerkes, wenigstens einer Längsfördertrommel und zweier seitlich von diesen angeordneter Seitenschneidwerke, welche gekennzeichnet ist durch eine Schaltvorrichtung und einen an diese angeschlossenen Taster zum Abtasten des Abstandes zwischen Stirnschneidwerk und Stirnfläche des Futterstockes, wobei die Schaltvorrichtung bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes ein Signal auslöst und dadurch den Bedienungsmann darauf aufmerksam macht, daß er die Stirnwerkzeuge nicht weiter in die Stirnfläche des Futterstockes einfahren darf. Im Prinzip kann auch eine automatische Sicherung dergestalt eingebaut werden, daß mittels des erwähnten Signals die Vorschubeinrichtung, etwa die Vorfahrt eines Traktors oder dergleichen Trägerfahrzeuges vorübergehend blockiert wird. Auf diese Weise werden Überbeanspruchungen der durch die Vorschubkraft beanstandeten Bauteile vermieden.

Um den Futterstock von der Stirnseite her stufenweise abtragen zu können, wird der Träger der Abfördereinrichtung mit

den Stirnschneidwerken, meist in einem Bogen etwa lotrecht von oben nach unten bis dicht über dem Boden bewegt, dann angehoben, seitlich zur letzten Schnittbahn und wiederum bei laufenden Schneidwerken nach unten bewegt, bis mit der vorgegebenen Vorschubtiefe schrittweise eine ganze Schicht von der Stirnfläche abgetragen ist.

Auf diese Weise werden die Hauptschneidwerke entlastet, so daß die Abtragleistung erheblich gesteigert werden konnte. Bei der hohen Arbeitsgeschwindigkeit wurde jedoch ein Teil des schon erfaßten und aufgewirbelten Gutes nicht vollständig dem Futterraum zugeführt.

Um dem abzuhelfen, die Schneid- und Abtragsleistung weiterzusteigern und alles abgelöste und vom Futterstock abgezogene Gut zuverlässig in den Aufnahmeaum einzubringen, wird erfindungsgemäß unterhalb der Längsfördertrommeln eine weitere Abfördereinrichtung angebracht, die von den Längsfördertrommeln nicht oder unzureichend erfaßtes Fördergut nach einem Futteraufnahmeaum weiterfördert.

Diese zweite Abfördereinrichtung dient somit einmal dazu, das von den Schneidwerken und gegebenenfalls den Längsfördertrommeln unkontrolliert herabfallende Gut wieder aufzunehmen und weiterzufördern. Zum ändern steht jetzt die Förderleistung zweier Abfördereinrichtungen zur Verfügung, die dem gemeinsamen Zweck dienen, das Gut nach der Abtrennung seiner weiteren Verwendung zuzuführen, insbesondere also in einen hierfür bestimmten Aufnahmeaum zu fördern, in der Regel in den Laderaum eines landwirtschaftlichen Ladewagens.

Zweckmäßigerweise wird die untere Abfördereinrichtung ebenso wie die obere mit einer Querfördertrommel ausgestattet, die mit längs ihrer Drehachse durchgeführten und/oder unterbrochenen Förderschaukeln versehen ist, die durch unter gleichen Teilungswinkeln auf der Mantelfläche der Querfördertrommel angebrachte Axialstege gebildet sein können.

Beide Querförderertrommeln lassen sich an eine gemeinsame Antriebseinrichtung anschließen, die eine parallel zu beiden Querförderertrommeln verlaufende Hauptwelle aufweist, von der auch der Antrieb für Stirn- und Seitenschneidwerke abgeleitet wird.

Die hier angesetzten Querförderertrommeln zeichnen sich vor allem durch ihre Wurffleistung über auch größere Entfernungen aus, so daß aus praktisch allen vorkommenden Höhenlagen der Abtrageeinrichtung die Wurfbahn beider Abfördereinrichtungen auf den Laderaum eines Transportfahrzeuges gerichtet werden kann.

Um auch mit der unteren Abfördereinrichtung eine Hochgeschwindigkeits-Düsenströmung erzeugen zu können, wird die untere Querförderertrommel zweckmäßigerweise zwischen seitlichen Stegen am Getriebe-Lagerkasten mit Abstand von dessen Unterseite gelagert und das Gut an dieser Unterseite entlang düsenartig weitergefördert.

Befindet sich die untere Querförderertrommel bei auf dem Boden aufsitzender Abtrageeinrichtung in ihrer tiefsten Stellung, so hat sie zum Boden und zu einer Stirnfläche des Ladewagens etwa den gleichen Abstand wie von der Unterseite des Getriebe-Lagerkastens. Dabei wird die Düsen-Förderströmung um die Querförderertrommel bis zu den Längsförderertrommeln herumgelenkt.

Es kann auch die untere Querförderertrommel als Kontakt-Taster beziehungsweise Anfahrhilfe an der Stirnfläche des Futterstocks verwendet werden, so daß gesonderte Abtasteinrichtungen und -steuerungen entfallen können.

Nun ist die Leistung der Abfördereinrichtungen abhängig von der Zuführungsgeschwindigkeit des Gutes, das heißt von der Abgabegeschwindigkeit der Längsförderertrommeln. Um diese Geschwindigkeit zu steigern, werden vorzugsweise vom Umfang der Längsförderertrommeln nach außen ragenden und identisch ausgebilde-

te Dorne mit gleicher Umfangsteilung und unter gleichen axialen Zwischenabständen jeweils in Reihen längs Mantellinien der Längsfördertrommeln angeordnet. Auf diese Weise können langfaserigeres und anderes Gut gleichermaßen erfaßt und unter Beschleunigung weitergefördert werden. Auch dabei wird zwar zunächst tangential geschleudert, aber die Axialbeschleunigung ist zuvor schon von den Schneidmessern aufgebracht.

Die größte Schleuderkraft kann dabei aufgebracht werden, wenn die Dornreihen seitlich benachbarter Fördertrommeln so angeordnet sind, daß sie sich jeweils gruppenweise in der gleichen Axialebene unter Zwischenabständen begegnen, die kleiner sind als eine halbe Reihen-Längsteilung der Dorne.

Eine weitere Steigerung von Schneid- und Abförderleistung läßt sich ferner dadurch erzielen, daß die Umlaufkreise der Schneidmesser bis über die Schneidebenen der Seitenschneidwerke hinausreichen, also in die einzufräsenden Nuten des Futterstocks Querwellen einformen, die den Zusammenhang weiter mindern und dadurch die Schnittkräfte verringern.

Ebenso dient es der Steigerung der Schneidleistung, wenn die Stirnschneidwerke und die Seitenschneidwerke bis etwa zu einer gleichen Ebene in den Futterstock eingreifen.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der anschließenden Erläuterung der Erfindung anhand der Zeichnung festgehalten.

Kurze Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungen anhand der Zeichnung Es zeigen

- Fig.1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Abtragevorrichtung, deren Abtrageeinheit einen Futterstock abarbeitet,
- Fig.2 eine räumliche Darstellung einer erfindungsgemäßen Abtrageeinheit,

- Fig.3 einen Längsschnitt durch diese Abtrageeinheit nach der Linie III-III in Fig.2,
- Fig.4 eine Seitenansicht der Abtrageeinheit in Richtung des Pfeiles IV in Fig.2 gesehen,
- Fig.5 eine entsprechende Seitenansicht gemäß Pfeil V in Fig.2
- Fig.6 eine Vorderansicht eines mit nur zwei Längstrommeln ausgestatteten Abtrageeinheit in Richtung des Pfeiles VI in Fig.3 gesehen,
- Fig.7 eine Ansicht der Stirnenden der beiden in Fig.6 gezeigten Längsförderertrommeln gemäß Pfeil VII von oben in Fig.6 gesehen,
- Fig.8 einen Teilschnitt durch das Seitenschneidwerk nach der Linie VIII-VIII in Fig.3,
- Fig.9 eine vergrößerte Teildarstellung der Stelle IX in Fig.8,
- Fig.10 eine vergrößerte Darstellung der Stelle X in Fig.5
- Fig.11 eine Ansicht der Vorrichtung aus Fig.10 gemäß Pfeil XI in Fig.10 gesehen, und
- Fig.12 einen Teilschnitt längs der Linie XII-XII in Fig.4.
- Fig.13 eine weiterentwickelte Abtrageeinheit mit einem Ladewagen-Schleppzug,
- Fig.14 in vergrößertem Maßstab eine Fig.2 entsprechende räumliche Teildarstellung einer solchen Abtrageeinheit mit teilweise weggebrochener Wandung,
- Fig.15 die Zuordnung der Abtrageeinheit in einer oberen und einer mittleren Betriebstellung I bzw. II zum Ladewagen,
- Fig.16 die nochmals vergrößerte Abtrageeinheit in der unteren Betriebstellung III auf dem Boden,
- Fig.17 eine Stirnansicht der im Eingriff befindlichen Stirn- und Seitenschneidwerke und
- Fig.18 eine Ansicht dieser Schneidwerksgruppe von oben nach dem Pfeil in Fig.17 gesehen, teilweise nach der waagerechten Mittelebene in dieser Figur geschnitten.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen
der Erfindung

Nach der Darstellung Fig.1 besteht die Abtragevorrichtung im wesentlichen aus einem Ladewagen (47) mit einem hochschwenkbaren Gabelausleger (48), der an seinem freien Ende eine Abtrageeinheit (49) trägt, die durch Auf- und Niederschwenken des Gabelauslegers (48) an der kreisbogenförmigen Stirnfläche (9) des Futterstockes (10) entlanggeführt wird und diese bis zur zweiten Teil-Stirnfläche (91) bei einer Eingriffstiefe (t) abfräst.

Der Ladewagen (47) ist hier als Anhängerfahrzeug ausgebildet, das ein Zugfahrzeug, hier ein Traktor (46), rangiert und in Rückwärtsfahrriichtung (r) in Eingriff mit der Stirnfläche gefahren und gehalten wird. Der in den Seitenlagern (50) schwenkbare Ausleger wird durch zwei seitliche Hydraulikzylinder (51) verschwenkt.

Das Abfräsen kann stufenweise derart erfolgen, daß bei fester Einstellung des Gespanns (46,47) die Abtrageeinheit (49) bei gleichbleibender Eingriffstiefe (t) nach unten bis dicht zum Boden (52) bewegt wird. Auf diese Weise läßt sich der Eingriff recht genau konstant halten.

Schwieriger ist es, beim Fahren und Abwärtsschwenken des Auslegers (48) gleichzeitig zu fräsen, was dann eine spiralenförmige Teilstirnfläche (91) ergibt. Im Prinzip ist es auch möglich, die Schwenkbewegung mit der Fahrbewegung mechanisch oder durch elektronische Kupplung zu verbinden, um einer korrigierten und im Prinzip beliebig zu gestaltenden Stirnfläche (91) nachzufahren.

Da dem Gespannführer beim Fräsvorgang und auch beim Fahren in den Futterstock (10) die Sicht auf die Arbeitsstelle verdeckt ist, wurde eine später noch zu beschreibende Abtastvor-

richtung vorgesehen die dem Gespannführer durch eine Signallampe (93) anzeigt, wann ein vorgegebener Abstand der Abtrageeinheit (49) von der Stirnfläche (9) erreicht ist, wobei gleichzeitig, eventuell auch selbsttätig, der Fahrtrieb abgeschaltet und das Fahrzeug abgebremst werden kann.

An Oberseite (56) und Vorderseite (57) fehlen beim Ladewagen (47) Abschlußwände. Es kann daher auf dem ganzen Schwenkweg die Abtrageeinheit (49) das abgefräste Futtergut direkt in den Ladewagen (47) einwerfen.

Tragender Teil der dargestellten Abtrageeinheit (49) ist ein langgestreckter quaderförmiger Lagerkasten (1), der vier von seiner Vorderseite (11) wegragende Längsfördertrommeln (2) und an seiner Oberseite (12) zwei nach schräg hinten wegragende Anschlußarme (3) sowie eine Schutzhaube (4) und mittels dieser eine in deren Seitenwänden um ihre Achse (84) drehbar gelagerte Querfördertrommel (5) trägt. An beiden Seitenflächen (13, 14) des Lagerkastens sind Seitenschneidwerke (6) und Tastvorrichtungen (7) angebracht, welche letztere jeweils den Abstand der an den Längsfördertrommeln (2) angebrachten Seitenschneidwerke (8) von der Stirnfläche (9) eines Futtersilos oder dergleichen (10) ertasten und eine Signallampe (93), oder Abschaltvorrichtung steuern, wenn ein vorgegebener Abstand unterschritten wird.

Im Inneren des Lagerkastens (1) ist zudem gemäß Fig.3 eine Antriebsvorrichtung (15) angebracht, die durch einen Antriebsmotor (M) betrieben wird und mittels ihrer Hauptwelle (16) die einzelnen Längsfördertrommeln (2) mit den Stirnschneidwerken (8) sowie die Seitenschneidwerke (6) und die Quertrommel (5) antreibt.

Der Lagerkasten (1) hat die Form eines aus Stahlplatten zusammengeschweißten Rohres, dessen offene Rückseite (19) durch einen angeschraubten Deckel (21) verschlossen ist. Dieser

Deckel trägt innen in einer Ausformung (17) den Antriebsmotor (M), der über ein Stirnradpaar (20) eine Hauptwelle (16) antreibt, die in den beiden Seitenwänden (13,14) und zu beiden Seiten des Stirnradpaares (20) in Stegwänden (23) gelagert ist.

Auf der Hauptwelle (16) sitzen vier Ritzel (24), die in Tellerräder (25) von vier Kegelradgetrieben (26) eingreifen. Dabei sitzt jedes Kegelrad auf dem inneren Ende einer Längstrommelwelle (27), deren äußeres Ende fest mit der Längsförderertrommel (2) verbunden, insbesondere verschweißt ist. Diese Trommel wird im wesentlichen gebildet durch den Trommelmantel (28), eine Stirnscheibe (31) und eine Mittelscheibe (33).

Zur Lagerung der Längsförderertrommel dient ein eventuell topfförmig ausgebildetes Flanschrohr (34), das außen an der Vorderseite (11) des Lagerkastens (1) angeschraubt ist und zu beiden Enden hin Doppel-Wälzlager (35) für die Trommelwelle (27) aufnimmt.

Am Umfang der Längsförderertrommeln sind in zum Beispiel Schraubenlinien radial nach außen ragende Dorne (37) und Schaufeln (38) verteilt. Die Dorne (37) haben die Form eines schlanken Kegels und reichen bis in eine äußere Hüllzylinderfläche (39). Dagegen ragen die Schaufeln (38) nur bis in eine engere Hüllzylinderfläche (40) vor.

Wie vor allem den Fig.4 und 7 zu entnehmen, wechseln sich Dorne (37) und Schaufeln (38) auf zwei oder mehr Spiralen am Trommelumfang ab. Dabei dienen die Dorne (37) vornehmlich zum Erfassen faserigen Gutes, die Schaufeln (38) zur Weiterförderung kurzfasrigen oder kompakten Fördergutes. Je nach der Beschaffenheit des Fördergutes kann die Anzahl von Dornen und Schaufeln ausgewählt werden, das heißt bei ausschließlich langfaserigem Gut kann man im Prinzip nur mit Dornen, bei kurzfasrigen Gut gegebenenfalls nur mit Schaufeln (38) arbeiten.

Die entgegengesetzte Anordnung benachbarter Kegelradgetriebe in Fig.3 läßt erkennen, daß sich benachbarte Längsfördertrömmeln (2) in entgegengesetzter Richtung drehen. Zwischen den Achsen (I,II sowie III,IV) wird somit gemäß den eingezeichneten Bogenpfeilen (o) nach oben gefördert, außen und zwischen den Achsen (II,III) nach unten (u).

Um dieses Schleudern oder überhaupt das Weiterfördern zu ermöglichen, werden durch die Seitenschneidwerke (6) zunächst die Seitenflächen (41) für in die Stirnfläche (9) des Futterstockes (10) einzufräsende Nuten (42) vorgeschritten. Dann wird mit den Stirnschneidwerken (8) nachgefahren, um das wenigstens seitlich abgetrennte Gut vom Futterstock abzulösen. Zu der vorhandenen Stirnfläche (9) wird dabei die stufenförmig zurückgesetzte zweite Teil-Stirnfläche (91) gebildet.

Die Stirnschneidwerke (8) weisen je zwei diametral gegenüberliegend angeordnete Stirnschneidmesser (43) auf, die mit ihrem inneren Teil (43a) an der Stirnscheibe (31) dicht bei deren Außenrand auswechselbar befestigt, insbesondere angeschraubt sind. Der Außenteil (43b) der Stirnschneidmesser (43) ist dagegen außerhalb des Umfangs der Stirnscheibe (31) propellerartig verwunden und an seinem in Umlaufrichtung vorn liegenden Rand zur Bildung einer Schnittkante (44) angeschliffen. Dabei soll der Anschliff von axial vorn erfolgen.

Wie schon aus Fig.2 erkenntlich, ist der Umlaufkreis (54) des Stirnmessers (43) bis dicht an das Blattmesser (61), aber auch an den Trommelmantel (28) der benachbarten Längsfördertrömmel (2) herangeführt. Aus Fig.3 ergibt sich dort der Abstand (e) in der Größenordnung von ca. 2 bis 3 cm. Es kann also ganz dicht bis an die jeweils seitlichen Bearbeitungsgrenzen herangeschnitten werden.

Die Seitenschneidwerke (6) weisen, wie am besten aus den Fig. 4 und 6 bis 9 zu ersehen, jeweils ein im wesentlichen

ebenes, biegesteifes Blattmesser in der Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit etwa 30 Grad Spitzenwinkel auf, das mittels eines Wälzlagers (62) auf dem Schaft (63) einer Kopfschraube (64) gelagert ist, deren Schraubenkopf (65) als kreisförmige Scheibe mit einem Durchmesser ausgebildet ist, der etwa den vier- bis achtfachen Durchmesser des Schraubenschaftes (63) hat. Dabei drückt der ebene Schraubenkopf (65) über eine Druckscheibe (66) aus Lagerwerkstoff auf die Außenfläche des Blattmessers (61), das wiederum mit seiner Innenfläche an einer Widerlagerplatte (67) aus Lagerwerkstoff anliegt, die mittels Senkschrauben (68) an der Seitenwand (18) des Lagerkastens (1) befestigt ist. Auch die Kopfschraube (64) ist fest in diese Seitenwand eingeschraubt und in einer geeigneten bekannten Weise gesichert. So wird außerhalb des Wälzlagers (62) eine großflächige und damit zuverlässige Ver-spannung des Blattmessers (61) vom Schraubenkopf (65) bis zur Seitenwand (18) erzielt.

Die dadurch gebildete Schwenklagerung, die ohnehin aus dem Schnittbereich herausgehalten ist, ist biegestabil und bildet eine zuverlässige Einspannung für den oberen rückseitigen Teil des Blattmessers (61). Unter Lagerwerkstoff werden hier vornehmlich Buntmetalle beziehungsweise Buntmetall- oder Leichtmetall-Legierungen, z.B. Bronzen verstanden.

Das Blattmesser (61) wird durch ein Pleuel (72) angetrieben, das mit seinem unteren Ende durch ein Gelenk (73) an das rückseitige untere Ende des Blattmessers (61) angeschlossen ist und dessen oberes Ende drehbar auf einer Exzentrerscheibe (74) sitzt. Auf diese Weise führt das Blattmesser (61) ständig Schwenkbewegungen aus, welchen eine oszillierende translatorische Bewegung überlagert ist.

An der Unterseite des Blattmessers (61) ist in der Blattmittelebene (75) eine wellenförmige Schneide (76) eingeformt, die durch von entgegengesetzten Seiten längs- und quersymmetrisch oder auch -unsymmetrisch beziehungsweise mit sich än-

dernder Wellenlänge oder -form eingeschliffene Wellentäler (77) gebildet wird, derart, daß die Schneide (76) ständig in der Blattmittelebene (75) bleibt. Dadurch bildet sich ein ständiger Wechsel von Schnittrichtung und -kraft entlang der ganzen Schneidenlänge, was einen widerstandsarmen Schnitt ermöglicht. Zudem ist das Blattmesser (61) trotz seiner Formsteifigkeit so dünn, daß der Schnittwiderstand insgesamt sehr gering ist.

Wie vor allem Fig.6 erkennen läßt, greifen bei dem dort eingesetzten Zweier-Schneidwerk die Blattmesser (61) erkennbar tiefer als die Stirnschneidmesser (43). Da sie auch unterhalb der gemeinsamen Längsmittlebene (79) der einzelnen Längsfördertrömmeln (2) angeordnet sind, stören sich die beiden Messerarten auch durch die schwingende Bewegung der Blattmesser nicht, das heißt es wird das Futtergut entlang den Seitenflächen (41) der eingefrästen Nut (42) sauber und glatt abgetrennt und kann unverzüglich von dort, insbesondere von den am Umfang der Längsfördertrömmeln (2) angeordneten Dornen (37) und Schaufeln (38) erfaßt und weitergefördert werden. Auf diese Weise läßt sich das Lagergut bis dicht über eine Auflagefläche abfräsen.

Bei der Zweiachsen-Abtrageeinheit nach den Fig.6 und 7 laufen wieder beide Längsfördertrömmeln gegensinnig, das heißt aus dem mittleren Raum wird das Futtergut nahezu senkrecht hochgefördert und im seitlichen Bereich nach unten gedrückt, wo es gegebenenfalls abgefangen und dem ausfahrenden Teil zugeleitet werden kann.

Zum andern ist vor allem aus Fig.7 erkennbar, daß auch dort die Schaufeln (38) und die nach außen ragenden verwundenen Teile der Stirnschneidmesser (43) entgegengesetzt zur Umlaufrichtung angestellt sind. Dadurch wird eine Steigerung des radialen Austragseffekts gegenüber der axialen Weiterförderung erzielt.

Der Steigerung der radialen Wurfwirkung dient auch, daß die Vorsprünge, also Dorne (37) und Schaufeln (38), jeweils bis dicht an den Umfang der Nachbartrommel herangeführt sind. Auf diese Weise wird das weiterzufördernde Gut in der Mittelebene zwischen den beiden Längsfördertrommeln kurzzeitig stark komprimiert und dadurch fast augenblicklich auf die Umlaufgeschwindigkeit des Trommelmantels gebracht. Während jedoch der Abstand zwischen den Trommelvorsprüngen und dem benachbarten Trommelmantel etwa bei 5 cm liegt, sind die Stirnschneidmesser (43) umfangsmäßig bis auf einen wesentlich kleineren Abstand (e) von ca. 3 cm radial an die Trommelaußenfläche herangeführt, was wiederum dem Zerkleinerungseffekt entgegenkommt.

Die Querfördertrommel (5) ist oberhalb des Lagerkastens (1) und der Längsfördertrommeln (2) in den Seitenwänden (45) der Schutzhaube (4) gelagert, deren unterer Rand fest und steif mit dem Lagerkasten (1) verbunden ist.

Sie wird von der Hauptwelle (16) mit je einer an ihren beiden Enden vorgesehene Kettenstufen (80) angetrieben, wobei die auf ihrem Mantel angeordneten Axialstege (85) die Funktion von Tangentialgebläseschaufeln übernehmen. Die Stege können von einem Ende der Trommel zum anderen durchgehen, aber auch in regelmäßiger oder unregelmäßiger Weise unterbrochen und/oder in Umfangsrichtung zueinander versetzt sein. Ihre Neigung zur Trommelachse kann sich längs dieser Trommelachse ändern, etwa symmetrisch zu einer Quermittlebene derart, daß das Fördergut zur Quermittlebene hin mehr zusammen- oder auseinandergeführt wird.

Die Axialstege (85) oder andere vergleichbare Leit- oder Förder-elemente sollen möglichst metallisch starr sein. Sie können zweckmäßigerweise auch mit fest oder auswechselbar angebrachten Randstreifen aus elastisch verformbarem Werkstoff wie Gummi oder gummielastischer Kunststoff versehen sein.

Der Außenrand der Schutzhaube (4) ist so gestaltet, daß der Abstand zwischen diesem Außenteil und der Quertrommel (5) etwa in Verlängerung der Kettenstufe (80) ein Minimum erreicht. Auch dadurch wird eine kurzzeitig vergrößerte Andruckkraft und damit eine entsprechend starke Beschleunigung erreicht, um das von den Längsfördertrommeln in der Haube nach oben geförderte Gut durch die Austrittsöffnung (81) in Richtung des Pfeiles (82) in den Laderaum des Ladewagens einzuschleudern.

Wie aus den Fig. 2, 4 und 5 zu ersehen, ist an der Rückseite des Lagerkastens (1) in Höhe dessen Bodens eine längs der Quertrommel verlaufende Platte (86) angebracht, an deren äußerem Rand in einem Gelenk (87) eine Tastplatte (88) gelagert ist, deren unterer Rand (89) nach Art einer Regenrinne zurückgebogen ist. Diese Tastplatte (88) kann, wie es die Darstellung in Fig. 5 aus der Ausgangsstellung (a) über die Zwischenstellungen (b) und (c) maximal bis in die Endstellung (d) verschwenkt werden. Sie ist belastet durch eine Druckfeder (90), die sich auf einer Meßstange (101) zwischen einem an dieser vorgesehenen Anschlag (92) und einem Winkelstück (96) abstützt, das einen Schalter (97) mit Schaltrolle (98) trägt.

Das Winkelstück (96) sitzt dreheinstellbar auf einem Rohr (100), das am Lagerkasten (1) angeschweißt ist. Der zur Betätigung der Rolle (98) dienende Schieber (99) ist durch eine Flügelmutter (102) feststellbar. Er kann vor Beginn der Fräsarbeit eingestellt werden, um nach einer vorgegebenen Eingriffstiefe eine Betätigung des Schalters (97) und damit ein Einschalten der Lampe (93) oder anderer Signal- oder Steuerelemente zu ermöglichen.

Zum Einstellen des Schaltpunktes wird in der Bodenstellung frei vom Futterstock die Tastplatte (88) aus der Stellung (a) soweit zurück nach (b), (c) o dgl geschwenkt, daß ein bestimmter Winkelabstand oder linearer Abstand zur Position (a) verbleibt. Dann wird der Schieber (99) an der Meßstange

(101) in die Auslösestellung verschoben und festgestellt. Damit ist gewährleistet, daß stets dann ausgelöst wird, wenn der vorgegebene Abstand erreicht ist.

Auf diese Weise kann die Bedienungsperson das Fahrzeug auf dem kurzen geradlinigen Rückwärtsweg steuern, wenn sichergestellt ist, daß ein Signal ertönt, bevor ein wichtiger Teil des Fahrzeuges, insbesondere eine Längsfördertrommel (2) an die Stirnflächen (9) gelangt.

Die in den Figuren 13 bis 16 dargestellte Abtrageeinheit (49) ist mit einer oberen und einer unteren Abfördereinrichtung (60 bzw 111) versehen, die jeweils eine Querfördertrommel (5 bzw 95) aufweisen.

Der Ladewagen (47) ist an der Oberseite (56) vollständig geöffnet. An der Vorderseite (57) wird er nur durch zwei getrennte Stirnplatten (54,55) abgeschlossen. Die dazwischen gebildete Stufenfläche (58) bleibt ebenfalls geöffnet. Auf diese Weise kann auf dem ganzen Schwenkweg des Gabelauslegers (48) der Ladewagen kontinuierlich beladen werden.

Im Inneren des Lagerkastens (1) befindet sich eine durch einen Antriebsmotor angetriebene Antriebsvorrichtung mit einer Hauptwelle (16), welche die einzelnen Längsfördertrommeln (2) mit den Stirnschneidwerken (8) sowie die Seitenschneidwerke (6) und die beiden Abfördereinrichtungen (60, 111) mit ihren beiden Querfördertrommeln (5, 95) antreibt.

Der Lagerkasten (1) ist durch einen Deckel (21) verschlossen. Die in den Seitenflächen (13,14) gelagerte Hauptwelle (16) treibt über vier Ritzel (24) mittels Tellerrädern (25) und Trommelwellen (27) von diesen getragene Längsfördertrommeln (2) an. Deren Trommelmantel (28) wird schneidwerkseitig durch eine Stirnscheibe (31) abgeschlossen.

Am Umfang der Längsfördertrommeln (2) sind jeweils diametral gegenüberliegend zwei Reihen Dorne (37) angebracht. Diesen sind auf der benachbarten Längsfördertrommel zwei ebensolche Dornreihen derart zugeordnet, daß jeweils nach 90 Grad Drehung der in entgegengesetztem Drehsinn bewegten beiden Trommeln zwei Reihen gleichsinnig bewegte Dorne (37) eine gemeinsame Axialebene durchlaufen.

Um dies zu ermöglichen, ist die Längsteilung der Dorne etwa doppelt so groß wie deren größter Durchmesser. Der Freispalt zwischen gegenläufig sich begegnenden Dornen ist daher etwas kleiner als dieser größte Dorndurchmesser. Auf diese Weise kann das Fördergut zwischen den Dornen der benachbarten Längsfördertrommeln (2) zuverlässig erfaßt und nahezu augenblicklich auf eine hohe Umlauf- und Schleudergeschwindigkeit beschleunigt werden. Dadurch ist es möglich, auf der ganzen Verstellbahn der Abtrageeinrichtung (59) zwischen den Stellungen I und III das Gut nahezu vollständig in den Aufnahme- raum des Ladewagens einzubringen.

Die Dorne (37) haben die Form eines schlanken Kegels und reichen bis in eine äußere Hüllzylinderfläche (39). Sie können praktisch alles in Betracht kommende Futtergut aufnehmen und fördern.

Die Stirnschneidmesser (43) haben hier im wesentlichen dreieckförmige Gestalt und sind mit ihrem breiten Innenteil (43a) mittels Schrauben (105) an der Längsfördertrommeln (2) beziehungsweise deren Stirnscheibe (31) durch Schrauben (105) befestigt. Sie sind zum Futterstock hin etwas konvex gewölbt und von der Wölbungsseite her zur Schnittkante (44) mit einem breiten Anschliff (106) versehen. Der radiale Außenteil (43b) ist nicht ganz spitz, so daß längere Zeit nicht nachgeschliffen werden muß.

Wie vor allem Figur 17 erkennen läßt, werden die Seitenflächen (41) in der einzufräsenden Nut (42) durch Blattmesser

(61) der Seitenschneidwerke geformt, die praktisch ebenso tief wie die Stirnschneidmesser (43) in den Futterstock (10) eindringen. Diese schneiden allerdings in die ebenen Seitenflächen (41) Zylindersegmente (107) ein, lockern diese dadurch auf und lassen oben und unten jeweils flache Rippen (108,109) stehen. Für diese flachen Rippen wird dabei durch die Einschnitte in die Zylindersegmente (107) der Zusammenhalt zum Futterstock (10) schon teilweise gelöst, was die Ablösung beim Schneiden der benachbarten Nut wieder erleichtert und die nun erforderliche Schnittarbeit mindert.

Der Umlaufkreis (36) des Stirnschneidmessers (43) ist hier doppelt so groß wie der Trommeldurchmesser und führt dicht am Rücken des Blattmessers (61) entlang.

Die Querfördertrommel (5) der Abfördereinrichtung (60) ist oberhalb des Lagerkastens (1) und der Längsfördertrommeln (2) mittels ihrer Welle (22) in den Seitenwänden (45) der Schutzhaube (4) gelagert, deren unterer Rand fest und steif mit dem Lagerkasten (1) verbunden ist.

Die Welle (22) wird von der Hauptwelle (16) mit je einer an ihren beiden Enden vorgesehenen Kettenstufe (80) angetrieben, wobei die auf dem Trommelmantel angeordneten Axialstege (85) die Funktion von Tangentialgebläseschaufeln übernehmen. Zum Antrieb der unteren Querfördertrommel (95) dienen zwei Kettenstufen (180).

Der Außenrand der Schutzhaube (4) ist so gestaltet, daß der Abstand zwischen diesem Außenteil und der Querfördertrommel (5) etwa in Verlängerung der Kettenstufe (80) ein Minimum erreicht. Auch dadurch wird eine kurzzeitig vergrößerte Antriebskraft und damit eine entsprechend starke Beschleunigung erreicht, um das von den Längsfördertrommeln in der Haube nach oben geförderte Gut durch die Austrittsöffnung (81) in Richtung des Pfeiles (82) in den Laderaum des Ladewagens einzuschleudern.

Eine zweite Querförderertrommel (95) einer zweiten Abfördereinrichtung (111) ist in seitlichen Stegen (112) an der Unterseite des Lagerkastens (1) gelagert. Diese Abfördereinrichtung dient vornehmlich dazu, dasjenige Fördergut, das von den Längsförderertrommeln (2) nicht erfaßt oder nicht ordnungsgemäß weitergefördert worden ist, aufzunehmen und weiterzufördern, sie steigert zudem die gesamte Abförderleistung.

Das Weiterfördern erfolgt in den Betriebsstellungen I und II dadurch, daß das Gut aus Richtung unterhalb der Längsförderertrommeln (2) angesaugt und unmittelbar geradlinig zwischen der unteren Querförderertrommel (95) und der Unterseite (29) des Lagerkastens (1) durchgeführt und dabei düsenartig in vornehmlich waagerechter Ebene beschleunigt und unmittelbar in die auf ihrer Vorderseite noch angeschrägte obere Öffnung (56,57) des Ladewagens (47) eingebracht wird.

Der Hebelarm des Gabelauslegers (48) bis zur Abtrageeinheit (49) ist dabei so bemessen und die Bogenbahn der Abtrageeinheit so gestaltet, daß die beiden Förderströme (113,114) im ganzen Schwenkbereich in den geöffneten Aufnahmeraum des Ladewagens (47) führen. Zweckmäßigerweise nähern sich die beiden Strömungen zum Ladewagen hin etwas an, können also als eine einzige verbreitete Strömung dort eintreffen. Auf diese Weise werden Förderverluste auf ein Kleinstmaß herabgemindert.

Nach Figur 16 sitzt einmal das Bodengehäuse (115) der Förderschnecke (116) des Ladewagens (47) mit seinem freien Ende auf dem Boden (52) auf und schützt damit die Stirnschneidmesser (43) ebenso wie die zweite Querförderertrommel (95) mit ihren Axialstegen (85) vor Bodenkontakt. Dies schließt nicht aus, daß unmittelbar am Lagerkasten (1) oder auch an den Seitenwänden (45) der eventuell kräftig zu gestaltenden Schutzhaube (4) Stützelemente angebracht sind.

Auf diese Weise wird die Querförderertrommel (95) auf drei Seiten, nämlich gegenüber dem Lagerkasten (1), dem Bodengehäuse (115) und dem Boden (52) durch drei düsenartig verengte Förderkanäle umgeben. Ihr Umfang ist praktisch nur mit dem Raum unterhalb der Längsförderertrommeln (2) verbunden. Das hat zur Folge, daß in Umlaufrichtung nach dieser Öffnung zu den Längsförderertrommeln der Druck steigt und unterhalb der Längsförderertrommeln absinkt. Damit wird Futtergut nahezu ausschließlich den Längsförderertrommeln (2) zugeführt, die es an die obere Querförderertrommel (5) weiterleiten, welche schließlich das Schnittgut in der Förderströmung (113) auswirft.

Auf diese Weise läßt sich auch nahezu alles auf dem Boden liegende Gut absaugen und auf dem Weg über die Trommeln (2) und (5) gegen die an der Vorderseite des Ladewagens vorgesehene Wand (53) schleudern und damit durch die offene Stufenfläche (58) der Förderschnecke (116) zuführen. Daher kann auch bei gesteigerter Förderleistung außergewöhnlich verlustarm gearbeitet werden.

Figur 16 enthält insoweit eine Abwandlung, als der Deckel (21) durch einen schmaleren Deckel (211) ersetzt ist, der im wesentlichen nur den oberen Teil der Rückseite des Lagerkastens (1) abdeckt, während im unteren Teil eine schräg-stehende Strebenplatte (212) eingezogen ist. So wird einmal die Umlaufströmung des Lagerkastens (1) verbessert, und zum andern wird dessen Torsionssteifigkeit gesteigert.

Eine der beiden Querförderertrommeln, vorzugsweise die untere kann auch dazu benutzt werden, die Stirnfläche (9) des Futterstockes (10) tastend anzufahren, um dadurch eine Positionierung für den Anfangsschnitt zu erhalten, ohne daß es dazu besonderer Mittel bedarf. Falls man den Axialstegen (85) keine Anlagekräfte zumuten will, könnten auch seitlich des Trommelmantels Flansche vorgesehen werden, die größere Druckkräfte aufnehmen können, zumal sie sich dicht bei der Lagerung befinden.

Patentansprüche

1) Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines etwa waagrecht vor dieser Stirnfläche angeordneten und längs und quer zu ihr bewegbar geführten Tragbalkens, mit von dessen Frontseite wegragenden Längsfördertrommeln und Stirnschneidwerken, sowie seitlich außen vorgesehenen Seitenschneidwerken mit einer etwa quer zu den Längsfördertrommeln angeordneten Abfördereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragbalken durch einen zentralen, formsteifen Lagerkasten (1) gebildet wird, an dessen Oberseite zur Stirnseite hin versetzt eine die Längsfördertrommeln (2) überspannende Quertrommel (5) gelagert ist, die einzelne vorwiegend radial vorragende, durchgehende oder unterbrochene Schaufelstege (85) aufweist und mit den Längsfördertrommeln (2) von einer Schutzhaube (4) überdeckt ist, die zur Rückseite der Vorrichtung hin eine Austrittsöffnung (81) für die Weiterförderung des aus dem Futterstock (10) oder dergleichen ausgelösten Fördergutes aufweist.

2) Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines Stirnschneidwerkes (8), wenigstens einer Längsfördertrommel (2) und zweier seitlich von dieser ange-

ordneter Seitenschneidwerke (6), insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenschneidwerke (6) mit längs beider Seiten der Längsfördertrommeln angebrachten oszillierend antreibbaren Blattmessern (61) versehen sind.

3) Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Blattmesser (61) in einer quer zu seiner Ebene verlaufenden Schwenkachse (Schaft 63) gelagert ist.

4) Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Blattmesser (61) die Grundform eines flachen rechtwinkligen Dreiecks hat, das an seiner oberen Ecke schwenkbar gelagert und an seiner benachbarten unteren Ecke an einen Schwingantrieb (72-74) angeschlossen ist.

5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch einen Exzenter- oder Pleuelantrieb (72,74) für mindestens ein Blattmesser (61).

6) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Seitenschneidwerk (6) an den Antrieb eines Stirnschneidwerkes (8) oder einer Fördertrommel (2) angeschlossen ist.

7) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Stirnschneidwerke (8) und zwei Blattmesser (61) an eine zentrale Antriebswelle (16) angeschlossen sind, von der auch die Längsfördertrommel beziehungsweise -trommeln (2) und die über diesen angeordnete Quertrommel (5) angetrieben werden.

8) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Blattmesser (61) eine untere Schneidkante (76) aufweist, die in der Blattmittelebene (75) aus einer Schwenk-Mittelstellung etwa symmetrisch nach beiden Seiten ausschwenkbar geführt ist.

- 9) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkante (76) mit einem Wellenschliff mit gleichen oder unterschiedlichen Wellenlängen und/oder -formen versehen ist.
- 10) Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Blattmesser (61) keilförmig von beiden Seiten angeschliffen ist.
- 11) Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Seitenschliffe wellenförmig (77) derart gestaltet sind, daß die wellenförmige Schneidkante (76) in der Blattmittelebene (75) verläuft.
- 12) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnschneidwerke (8) eine zylindrische Stirnscheibe (31) aufweisen, von der ausgehend Schneidmesser (43) etwa radial bis dicht an den Umfang der benachbarten Längsfördertrommel (2) heranragen.
- 13) Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesser (43) lösbar an ihrer Stirnscheibe (31) befestigt, insbesondere angeschraubt sind.
- 14) Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesser (43) propellerartig verwunden sind (43b).
- 15) Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang der Längsfördertrommeln (2) jeweils eine Mehrzahl dornartiger Vorsprünge (37) angebracht sind.
- 16) Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die identisch ausgebildeten Dorne (37) mit gleicher Umfangsteilung und unter gleichen axialen Zwischenabständen jeweils in Reihen längs Mantellinien der Längsfördertrommeln (2) angeordnet sind.

- 17) Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dornreihen seitlich benachbarter Fördertrommeln (2) so angeordnet sind, daß sie sich jeweils gruppenweise in der gleichen Axialebene unter Zwischenabständen begegnen, die kleiner sind als eine halbe Reihen-Längsteilung.
- 18) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang der Längsfördertrommeln (2) zu den dornartigen Vorsprüngen zur Umlaufrichtung schräggestellte Förderschaufeln (38) angeordnet sind.
- 19) Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschaufeln (38) der Längsfördertrommeln (2) und die Stirnschneidmesser (43) in entgegengesetztem Sinne zur Umlaufrichtung schräggestellt sind.
- 20) Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der an der Quertrommel (5) angebrachten Förderelemente (85) zur Trommelachse (84) sich längs dieser Trommelachse ändert.
- 21) Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der am Trommelumfang angebrachten Förderelemente (85) symmetrisch zu einer Quermittlebene derart verändert ist, daß das Fördergut zur Quermittlebene hin mehr zusammen- oder auseinandergeführt wird.
- 22) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden der Blattmesser (61) der Seitenschneidwerke bis dicht an den Umlaufkreis der Schneidmesser (43) der Stirnschneidwerke (8) herangeführt sind.
- 23) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die unten an den Blattmessern (61) angebrachten Schneiden (76) der Seitenschneidwerke (6) tiefer

liegen als die untere Tangente an den Umlaufkreis (54) der Schneidmesser (43).

24) Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck, zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines Stirnschneidwerkes (8), wenigstens zweier Längsfördertrommeln (2) und zweier seitlich von diesen angeordneter Seitenschneidwerke (6), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 23, gekennzeichnet durch eine Schaltvorrichtung und einen an diese angeschlossenen Taster (88) zum Abtasten des Abstandes zwischen Stirnschneidwerk (8) und Stirnfläche (9,91) des Futterstockes (10), wobei die Schaltvorrichtung bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes ein Signal auslöst.

25) Vorrichtung nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch einen Tasthebel (88), der mit Abstand rückseitig vom Stirnschneidwerk (8) um eine quer zur Förderrichtung liegende Achse (87) schwenkbar gelagert und durch eine Federkraft (90) so belastet ist, daß sein anderes Ende zur Anlage in Richtung auf die Stirnfläche (9) des Futterstockes gedrückt wird.

26) Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (89) des Tasthebels (88) nach außen konvex gekrümmt ist.

27) Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastungsfeder (90) für den Tasthebel (88) als Druckfeder ausgebildet und mit einstellbarer Vorspannung zwischen einer gerätfesten Abstützung (96) und dem Tasthebel (88) angebracht ist.

28) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, gekennzeichnet durch die Ausbildung des Tasthebels als sich unterhalb der Längsfördertrommel beziehungsweise Längsfördertrom-

meln (2) zwischen den Seitenschneidwerken (6) erstreckende Schwenkplatte.

29) Vorrichtung zum Abtragen von wenigstens unter Lagerdruck zusammengepreßtem Fördergut aus einem Futterstock, Silo oder Preßkörper von dessen etwa lotrechter Stirnfläche her unter Verwendung eines etwa waagrecht vor dieser Stirnfläche angeordneten und längs und quer zu ihr bewegbar geführten Tragbalkens, mit von dessen Frontseite wegragenden Längsfördertrommeln und Stirnschneidwerken, sowie seitlich außen vorgesehenen Seitenschneidwerken mit einer etwa quer zu den Längsfördertrommeln angeordneten Abfördereinrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 28, wobei der Tragbalken durch einen zentralen, formsteifen Lagerkasten (1) gebildet wird, an dessen Oberseite zur Stirnseite hin versetzt eine die Längsfördertrommeln (2) überspannende Quertrommel (5) gelagert ist, die einzelne vorwiegend radial vorragende, durchgehende oder unterbrochene Schaufelstege (85) aufweist und mit den Längsfördertrommeln (2) von einer Schutzhaube (4) überdeckt ist, die zur Rückseite der Vorrichtung hin eine Austrittsöffnung (81) für die Weiterförderung des aus dem Futterstock (10) oder dergleichen ausgelösten Fördergutes aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Längsfördertrommeln (2) eine weitere Abfördereinrichtung (111) angebracht ist, die von den Längsfördertrommeln herabfallendes Fördergut nach einem Futteraufnahme-raum (56,47) weiterfördert.

30) Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Abfördereinrichtung (111) - ebenso wie die obere (110) - eine Querfördertrommel (95) aufweist, die mit längs ihrer Drehachse durchgeführten und/oder unterbrochenen Förder-elementen (85) versehen ist.

31) Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Förder-elemente (85) durch unter gleichen Teilungs-

winkeln auf der Mantelfläche einer oder beider Querfördertrommel (5,95) angebrachte Axialstege gebildet sind.

32) Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderelemente (85) auswechselbar am Trommelumfang angebracht sind.

33) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens beide Querfördertrommeln (5, 95) an eine gemeinsame Antriebseinrichtung angeschlossen sind.

34) Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Antriebseinrichtung eine parallel zu beiden Querfördertrommeln (5,95) verlaufende Hauptwelle (16) aufweist, von der auch der Antrieb für Stirn- und Seitenschneidwerke (8,6) abgeleitet ist.

35) Vorrichtung nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß beide Querfördertrommeln (5,95) über nebeneinander angeordnete Zugmitteltriebe (Kettentriebe 80,180) an die gemeinsame Hauptwelle (16) angeschlossen sind.

36) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtrageeinrichtung mittels eines schwenkbaren Trägers (48) so an der Stirnfläche (9) des Futterstocks (10) entlanggeführt wird, daß die Wurfbahnen (113, 114) beider Abfördereinrichtungen (60,111) in Eingriffshöhen über dem Boden auf den Laderaum (Oberseite 56) eines Transportfahrzeuges (47) gerichtet sind.

37) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Querfördertrommel (95) zwischen seitlichen Stegen (112) am Getriebe-Lagerkasten (1) mit Abstand von dessen Unterseite (29) gelagert ist und das Gut an dieser Unterseite entlang düsenartig weiterfördert.

38) Vorrichtung nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Querfördertrummel (95) in ihrer tiefsten Stellung (III) bei aufsitzender Abtrageeinheit (49) zum Boden (52) und zu einer Stirnfläche (55) des Ladewagens (47) etwa den gleichen Abstand wie von der Unterseite (29) des Getriebe-Ladekastens (1) hat und daß die Düsen-Förderströmung (114) rings um die untere Querfördertrummel zur Unterseite der Längsfördertrummeln (2) verläuft.

39) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 oder 36 bis 38, gekennzeichnet durch die Verwendung der unteren Querfördertrummel (95) als Kontakt-Taster und Anfahrhilfe an der Stirnfläche (9) des Futterstocks (10).

40) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufkreise (36) der Stirnschneidmesser (43) bis über die Schneidebenen der Seitenschneidwerke (6,61) hinausreichen.

41) Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnschneidwerke (8) und die Seitenschneidwerke (6) bis etwa zu einer gleichen Ebene in den Futterstock (10) eingreifen (Fig.5).

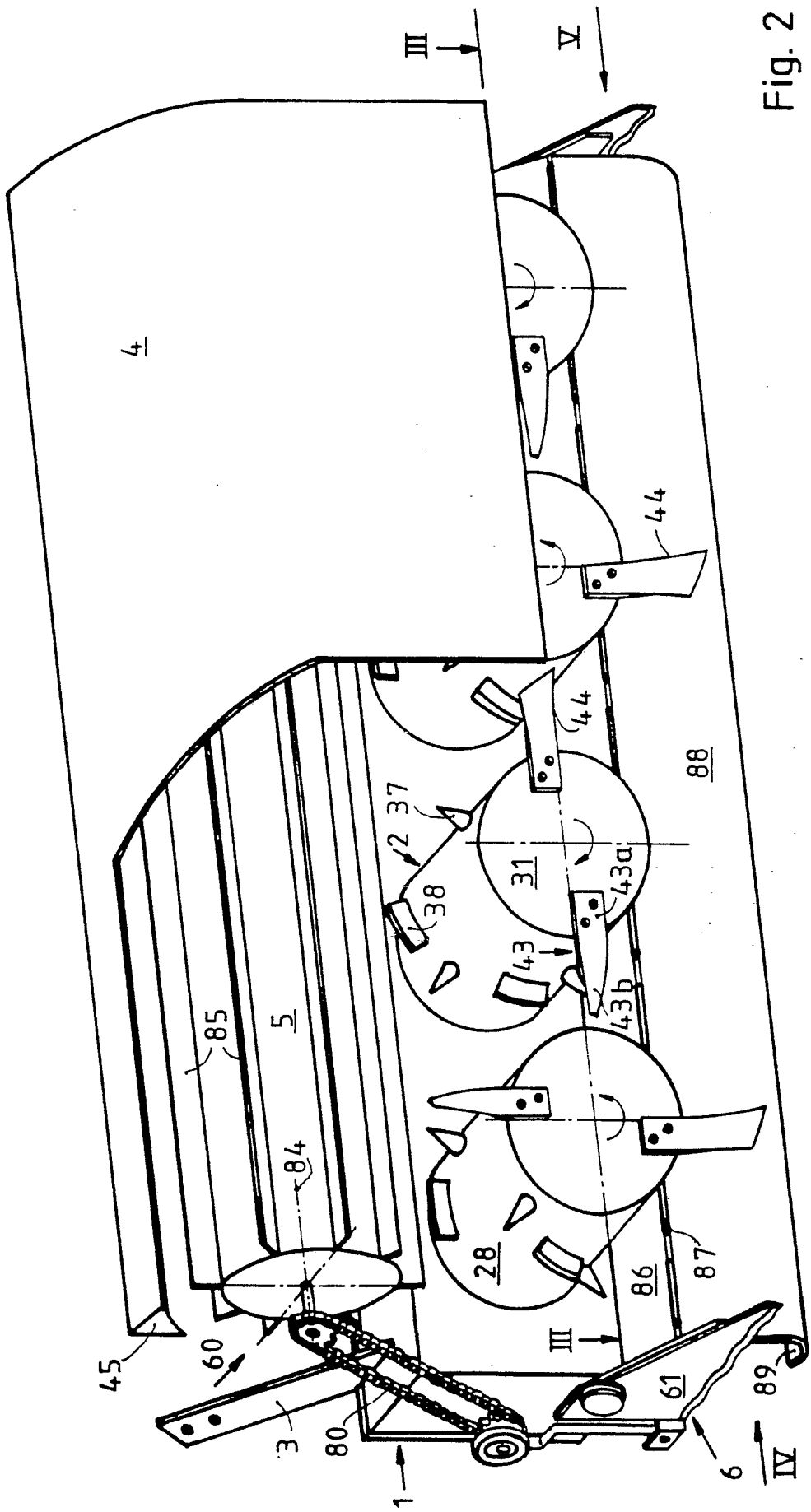


Fig. 2

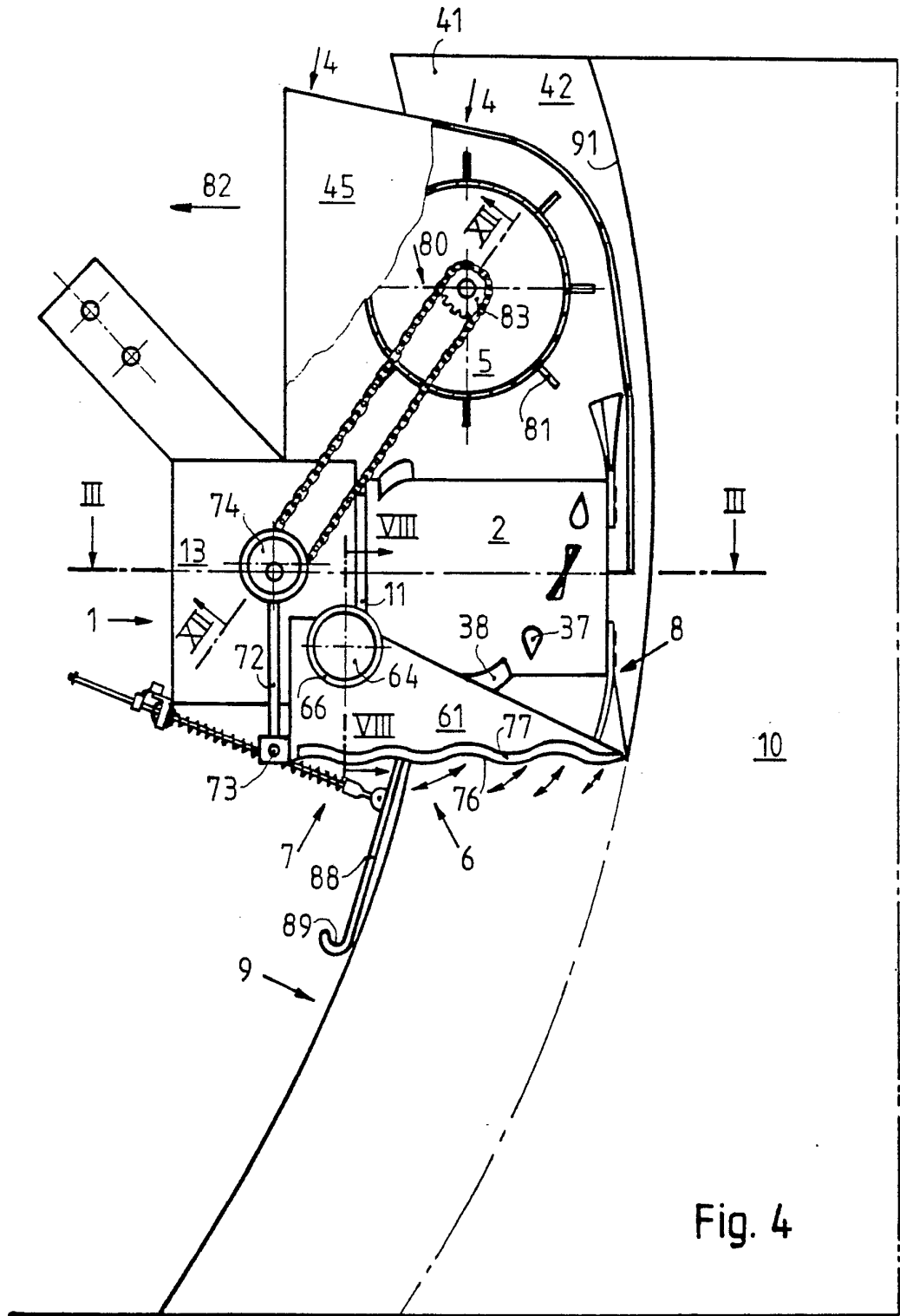


Fig. 4

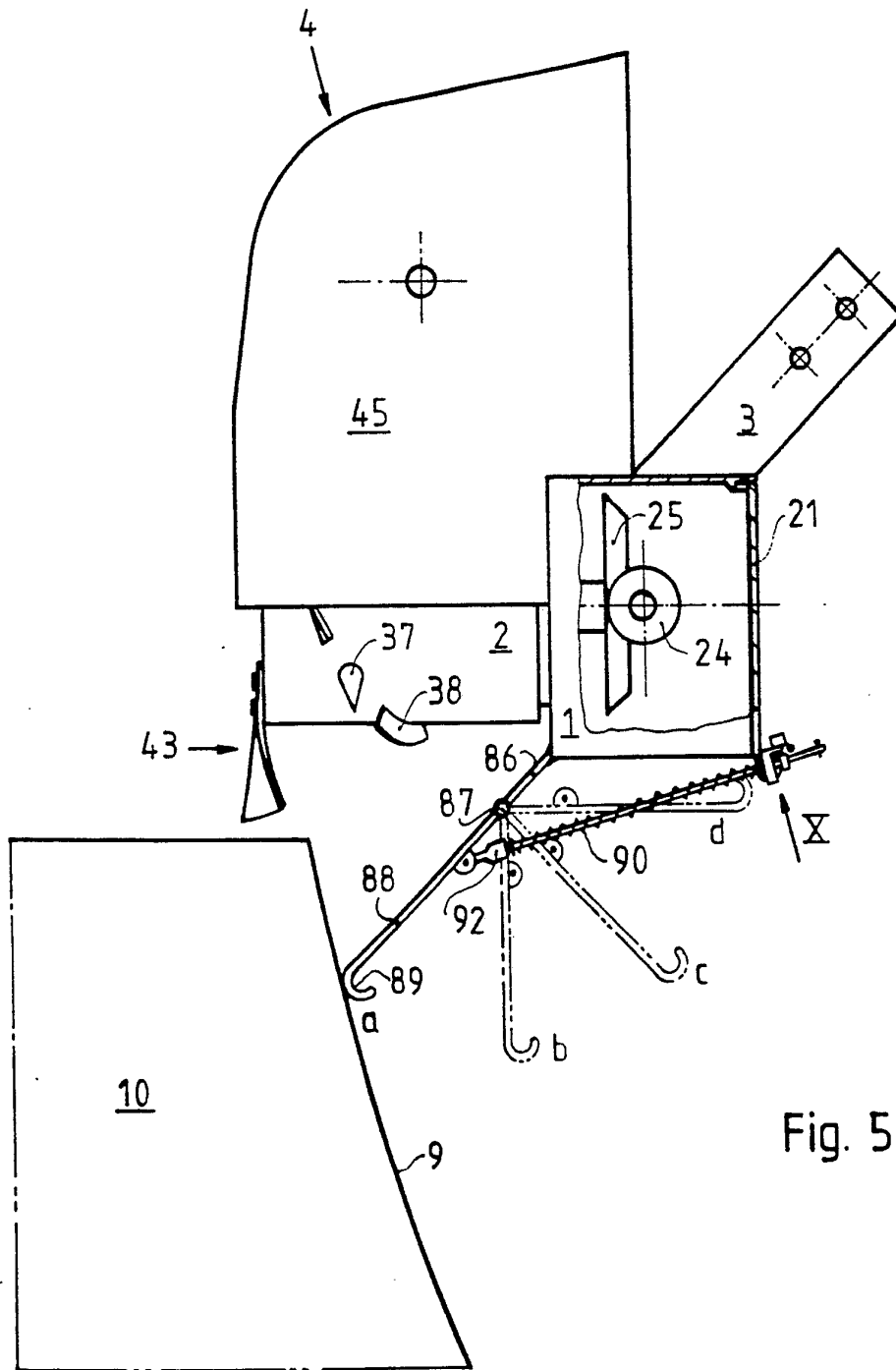


Fig. 5

6/13

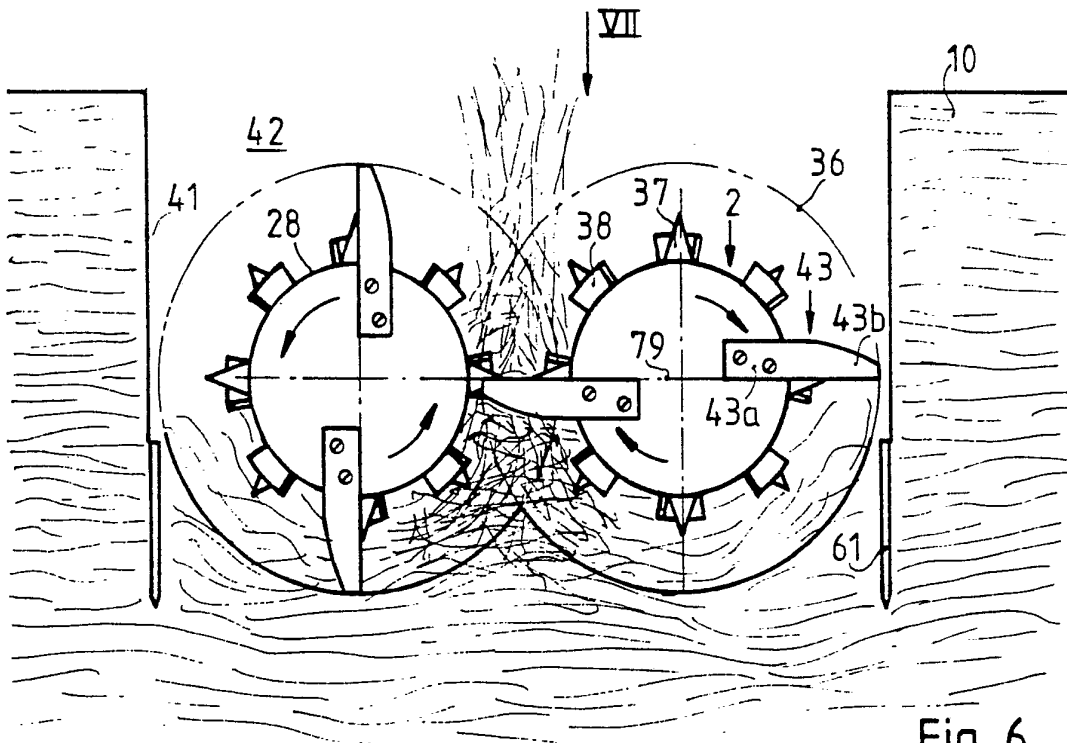


Fig. 6

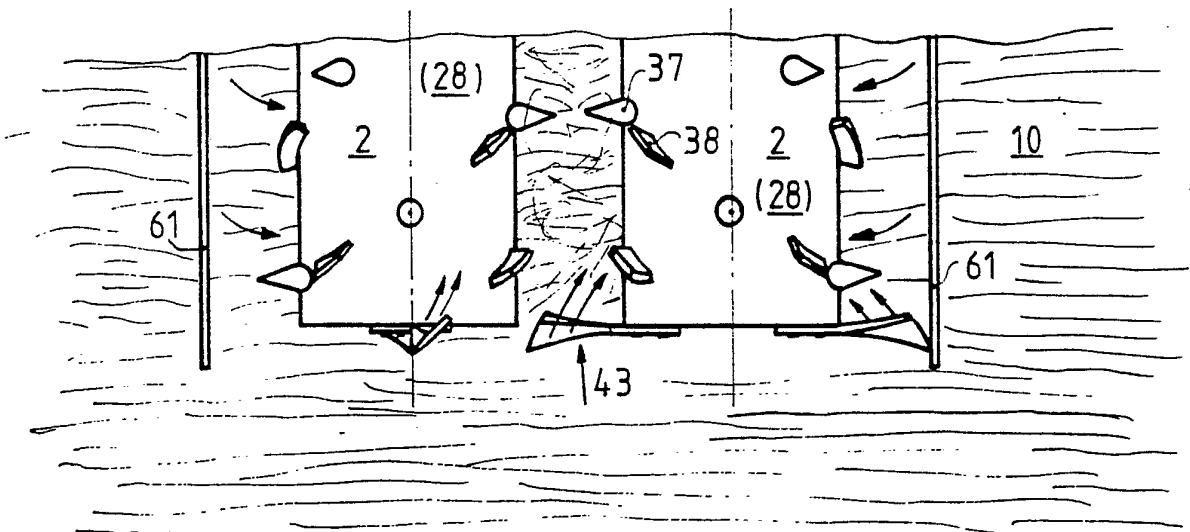


Fig. 7

7/13

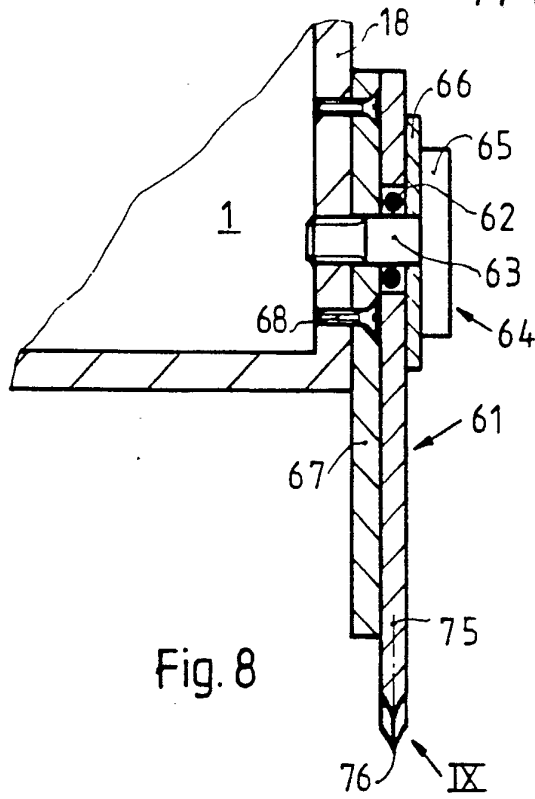


Fig. 8

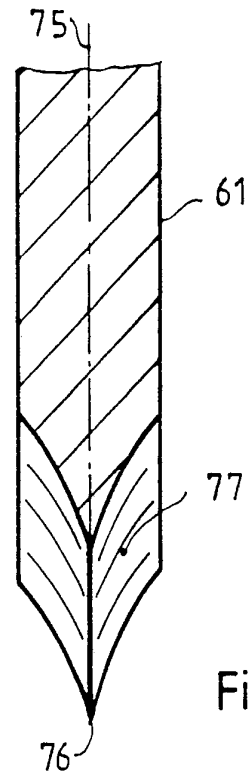


Fig. 9

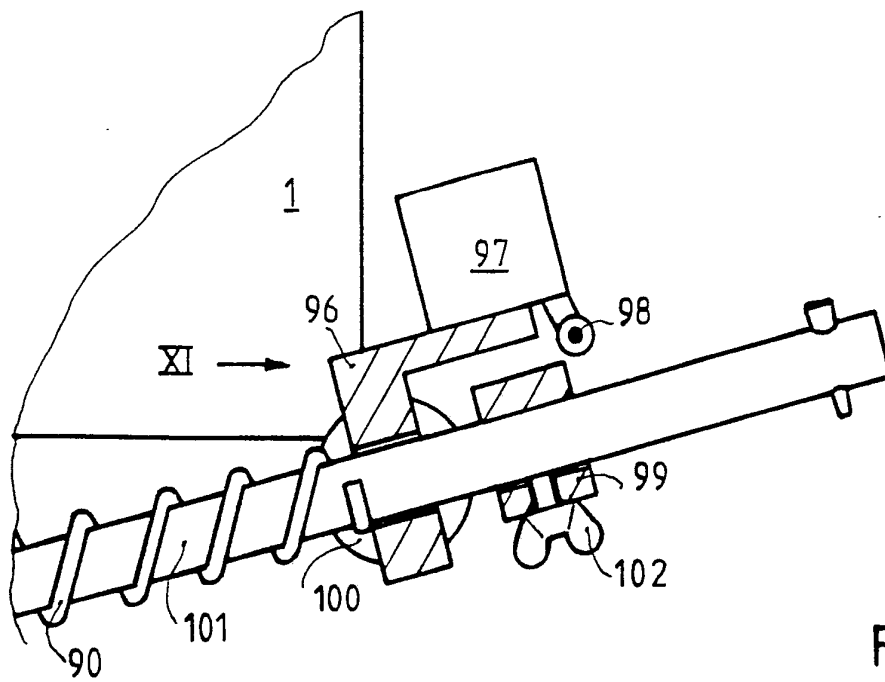


Fig. 10

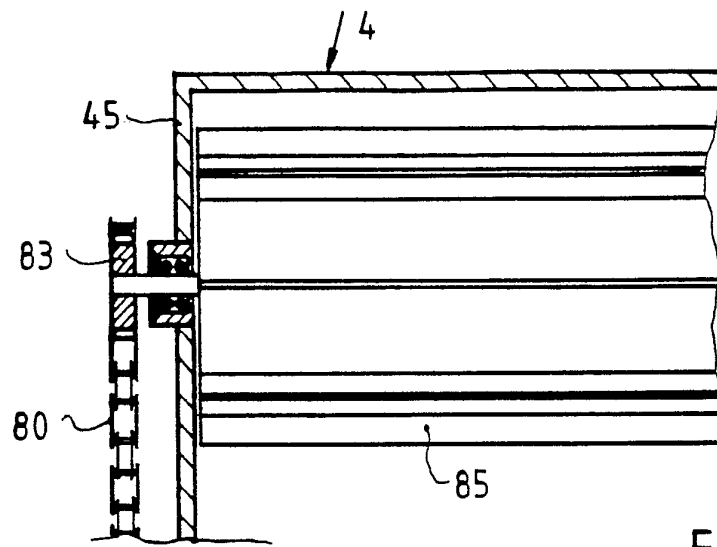


Fig.12

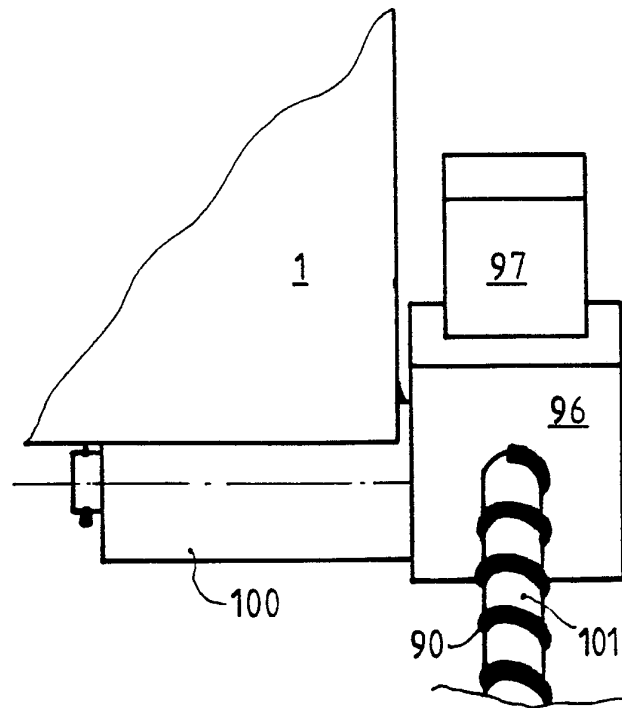
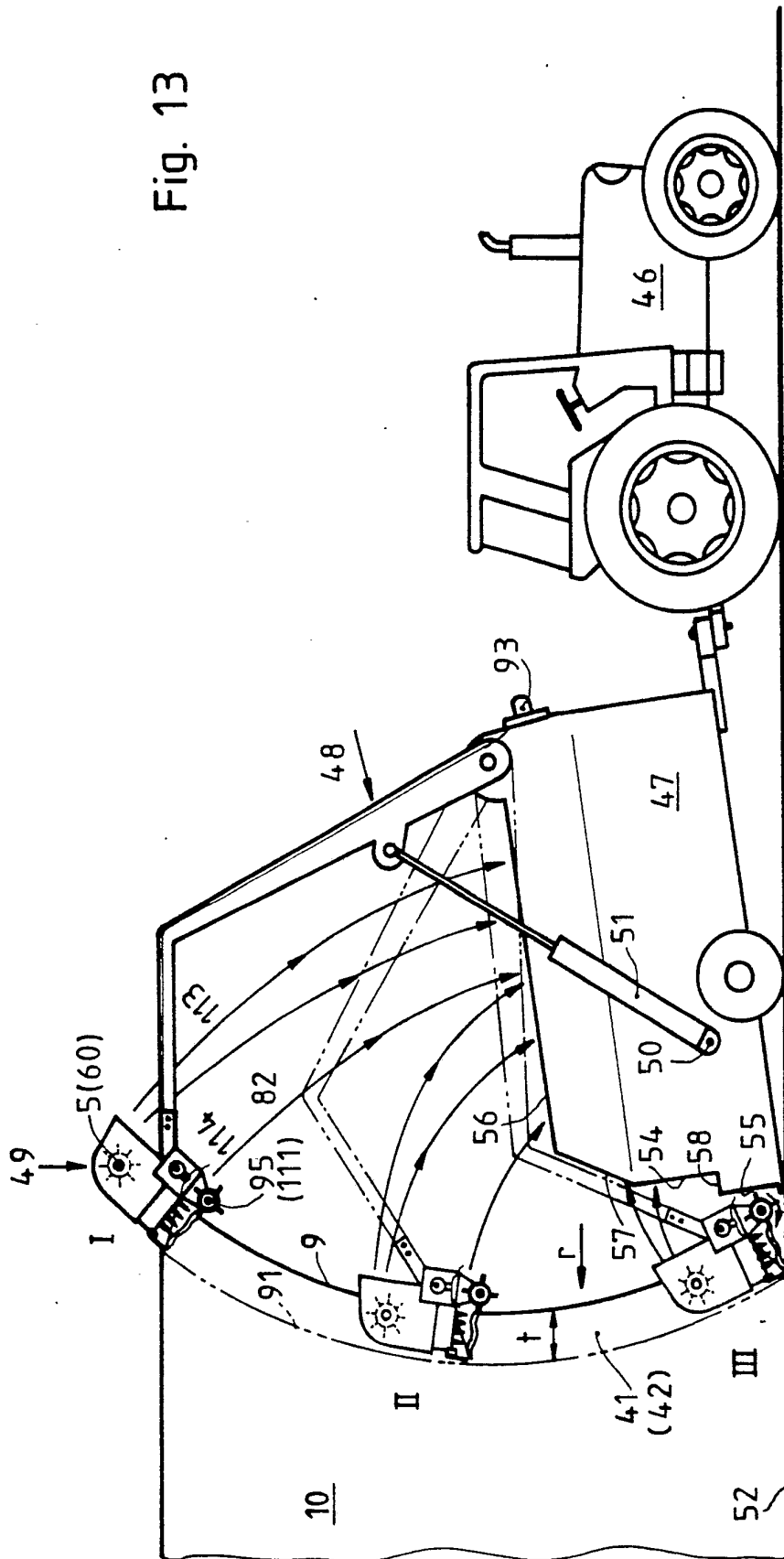


Fig. 11

Fig. 13



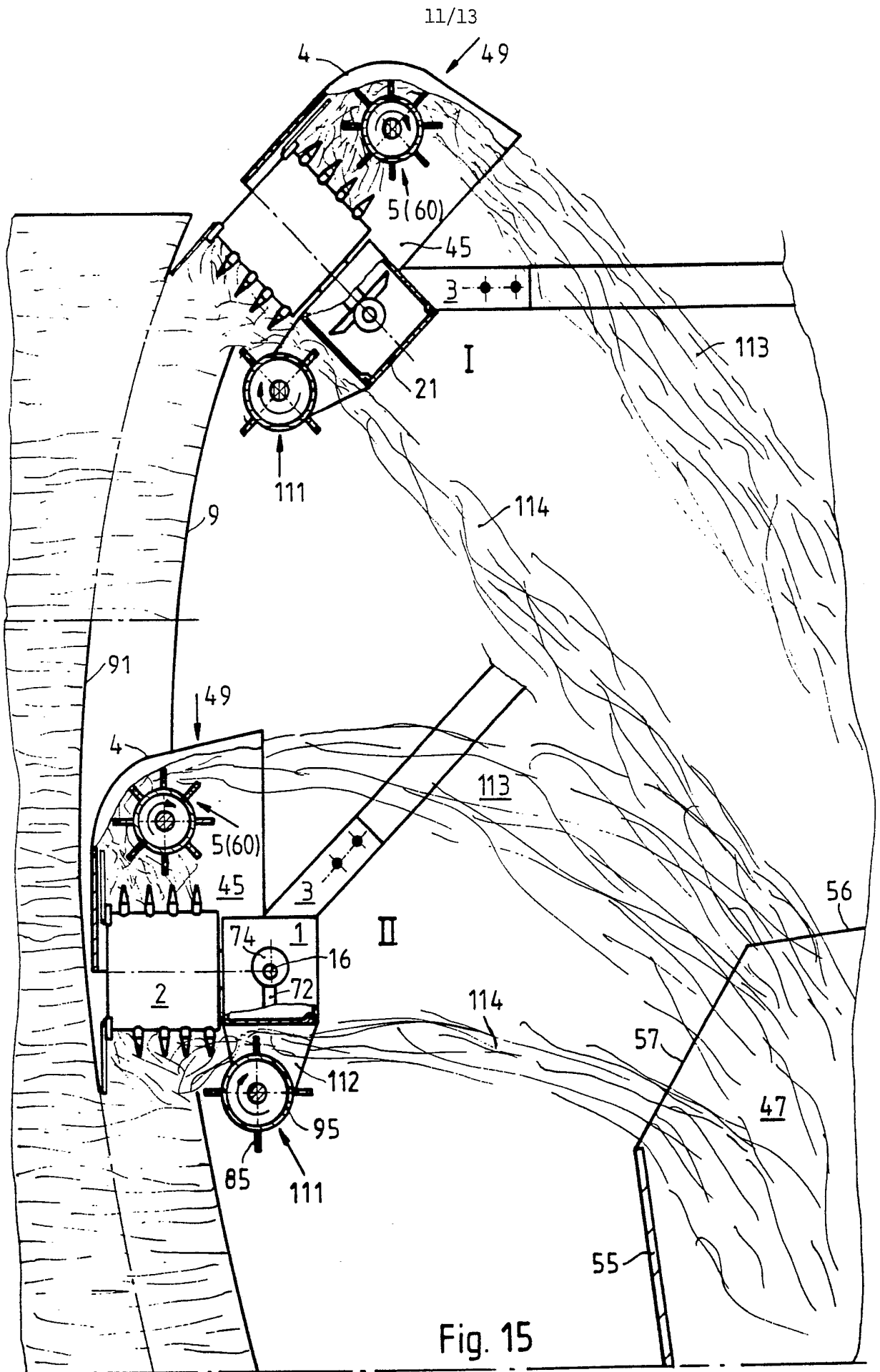


Fig. 15

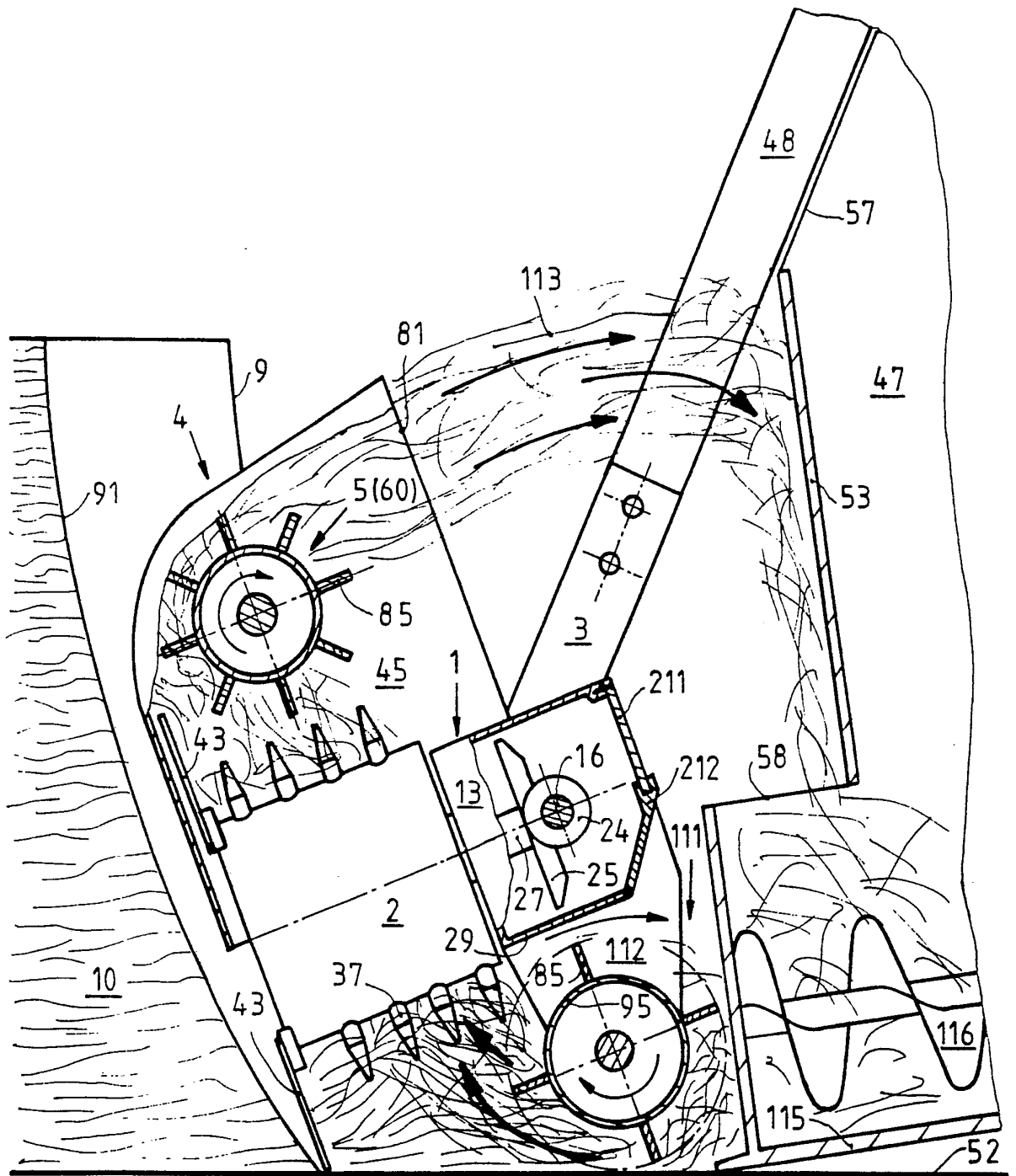


Fig. 16

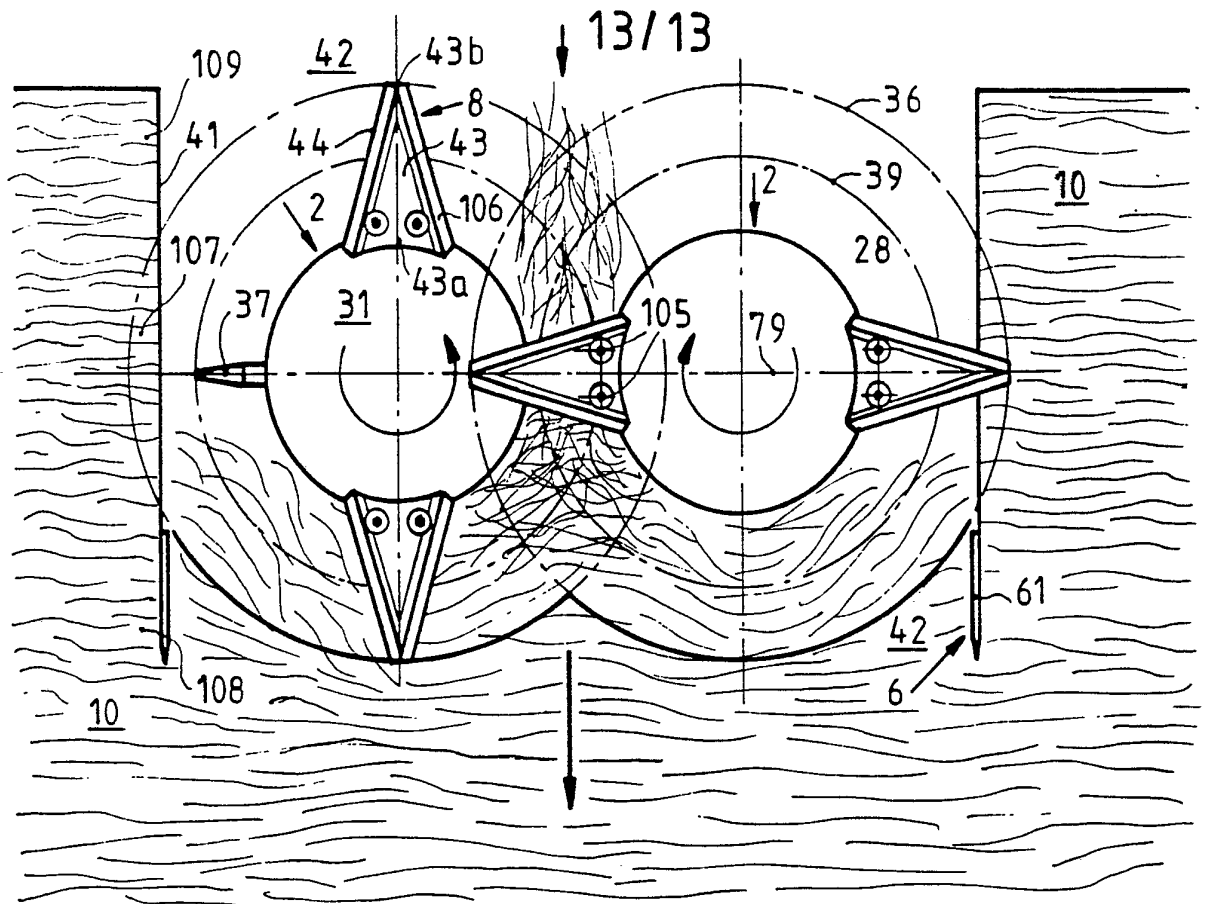


Fig. 17

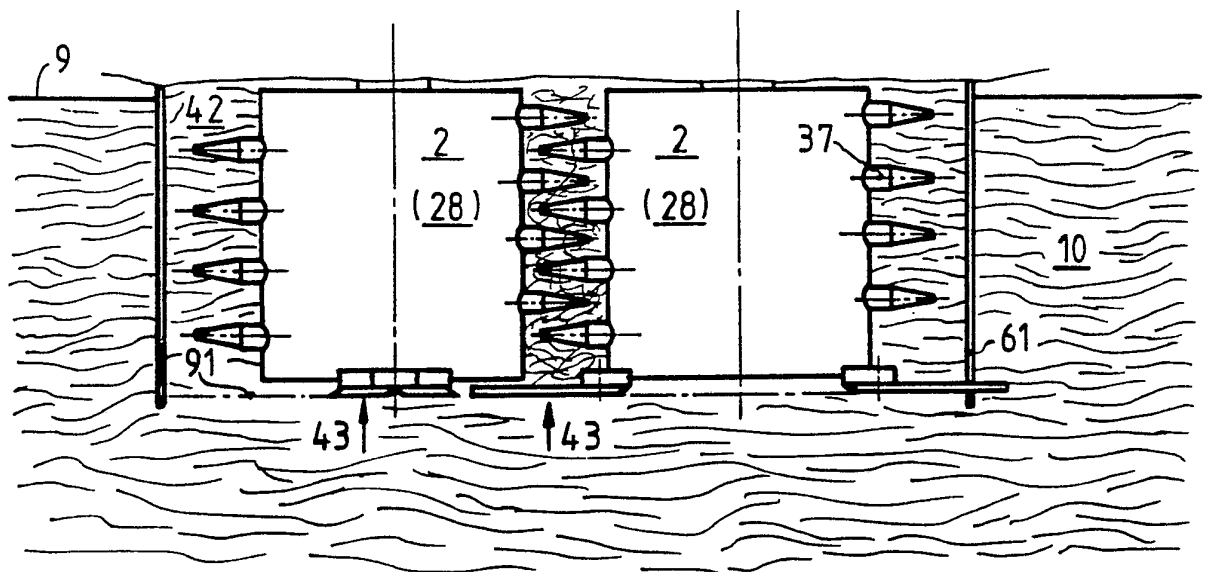


Fig. 18