



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 256 T2 2004.01.29**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 229 778 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 256.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP00/11124**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 993 157.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/037633**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.11.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **31.05.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.01.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **A01D 43/08**

**A01D 43/10, A01F 29/20, A01F 29/12,  
A01D 45/02**

(30) Unionspriorität:

**9926580 11.11.1999 GB**

(73) Patentinhaber:

**CNH Belgium N.V., Zedelgem, BE**

(74) Vertreter:

**G. Koch und Kollegen, 80339 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**TYVAERT, C., Paul, B-8880 Ledegem, BE;  
DESNIJDER, J., Dirk, B-9032 Wondelgem, BE**

(54) Bezeichnung: **ERNTEGUTAUFBEREITUNGSEINHEIT UND GEBLÄSANORDNUNG FÜR EINEN FELDHÄCKSLER**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Feldhäcksler mit Einrichtungen zur Aufbereitung von Erntegut unter Einschluß von Maiskörnern, wobei diese Einrichtungen beispielsweise eine Quetschwalzenbaugruppe umfassen, die zum Aufbrechen der Maiskörner geeignet ist, sowie Einrichtungen zur Verarbeitung von körnerfreiem Erntegut, wie zum Beispiel Alfalfa oder Gras. Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Verarbeitung von Erntematerial, unter Einschluß von Maiskörnern oder körnerfreiem Erntematerial, wie zum Beispiel Alfalfa oder Gras.

## Technischer Hintergrund

[0002] Ein Feldhäcksler ist eine landwirtschaftliche Maschine zum Zerkleinern von Erntegut für Silage-Zwecke. Ein Feldhäcksler wird hauptsächlich zum Ernten von Gras und Mais verwendet. Mit grasartigem Erntegut (körnerfrei) reicht es aus, das Erntegut aufzuschlitzen, das heißt die Stengel der Pflanzen werden unter Verwendung einer Schneidvorrichtung auf Länge geschnitten, beispielsweise unter Verwendung einer rotierenden Messertrommel. Wenn Mais gemäht wird, so können die Kolben auf eine kleinere Größe aufgeteilt werden, doch wird der größte Teil der Körner nicht aufgebrochen oder gequetscht. Dies verringert den Nährstoffwert des Silagefutters, weil die Körner mehr oder weniger unverdaulich sind, wenn sie nicht aufgebrochen werden. Eine Messertrommel-Einheit eines Feldhäckslers wird zur Aufnahme von von dem Feld geerntetem Erntegut und zur Zerkleinerung dieses Ernteguts in Futtermittel verwendet, das von einem Gebläse oder einer Beschleunigungseinrichtung zu einem Zwischenbehälter geliefert wird, bevor es gespeichert und schließlich an den Viehbestand verfüttert wird. Um die vollständige Verdauung des Ernteguts unter Einschluß der Maiskörner zu erleichtern, muß die Außenhaut der Körner aufgebrochen oder geschnitten werden. Dies kann mit Hilfe eines Satzes von eng benachbarten zusammenwirkenden Quetschwalzen mit genutzten Oberflächen durchgeführt werden, die vor dem Gebläse oder der Beschleunigungseinrichtung eingebaut sind, wie dies beispielsweise in der EP-A-0 177 995 oder EP-A-0 664 077 gezeigt ist.

[0003] Wenn Mais gehäckselt wird, verwenden Feldhäcksler die Erntegut-Aufbereitungsvorrichtung, um die Kerne aufzubrechen, um einen höheren Nährwert des zerkleinerten Materials zu erzielen. In diesem Fall wird das zerhackte Material von der Messertrommel in die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung geschleudert, die die Körner aufbereitet (aufbricht) und das Material mit ausreichender Geschwindigkeit in ein Gebläse oder eine Beschleunigungseinrichtung überführt, das bzw. die ihrerseits das Erntegut in ei-

nen Anhänger oder Behälter ausstößt. Wenn anderes körnerfreies Erntegut, wie zum Beispiel Gras oder Alfalfa gehäckselt wird, ist die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung überflüssig, doch können die Walzen dennoch durch Sand/Erde in dem Erntematerial abgenutzt und durch darin enthaltene Steine beschädigt werden. Die Aufbereitungseinrichtung wird in vielen Fällen aus der Materialströmung durch körperliche Entfernung der Einrichtung aus der Maschine entfernt. In diesem Fall wird das gehäckselte Material unmittelbar von der Messertrommel in das Gebläse oder die Beschleunigungseinrichtung geschleudert, und dieses Erntegut muß sich als solches über eine längere Strecke ohne Zwischenbeschleunigung bewegen. Bei einer Anzahl von Bedingungen, insbesondere bei leichtem oder klebrigem Erntegut, kann dies zu einem schlechten Transport von der Messertrommel zu dem Gebläse oder der Beschleunigungseinrichtung aufgrund des Fehlens von kinetischer Energie des Materials führen, wodurch eine Blockierung des Kanals zwischen der Messertrommel und dem Gebläse oder der Beschleunigungseinrichtung hervorgerufen wird.

[0004] Um die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung aus der Bahn des Ernteguts zu entfernen, wurden verschiedene Verfahren vorgeschlagen. Gemäß der DE 34 07 333 wird der Abstand zwischen den Walzen vergrößert, um eine Lücke zwischen den Walzen zu schaffen. Alternativ kann die gesamte Erntegut-Aufbereitungseinrichtung entfernt werden, wie dies aus der DE-40 40 888 bekannt ist. Als weitere Alternative kann die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung in der Erntemaschine verbleiben, doch sind Einrichtungen zum Verschieben der Erntegut-Aufbereitungseinheit zwischen einer aktiven Position, in der sie mit einem Kanal von der Messertrommel ausgerichtet ist, und einer inaktiven Position hinter dem Kanal vorgesehen. Ein derartiges System ist aus der DE 42 15 696 bekannt. In der DE 195 38 199 wird vorgeschlagen, nicht die Erntegut-Aufbereitungswalzen zu entfernen, sondern die Richtung der Erntematerialströmung mit Hilfe einer Ablenkplatte zu ändern.

[0005] Alle diese bekannten Lösungen haben das gemeinsame Problem, daß wenn die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung entfernt wird oder in einen inaktiven Zustand gebracht wird, der Abstand von der Messertrommel zu dem Gebläse oder der Erntegut-Beschleunigungseinrichtung zu groß ist. Unter nachteiligen Bedingungen kann der lange Kanal zwischen der Messertrommel und dem Gebläse blockiert werden.

[0006] Die DE 196 03 928 schlägt eine Lösung dieses Problems mit einem zwischengeschalteten Förderelement vor. Hierdurch werden die Kosten und der Leistungsverbrauch des Feldhäckslers vergrößert. Zusätzlich erfordert die Änderung eine Änderung des Riemenantriebs, was verhindert, daß der Wechsel von der Fahrerkabine aus durchgeführt wird. Die DE 32 34 657 schlägt eine seitliche Verschiebung der Gebläse-Erntegut-Aufbereitungskombination derart

vor, daß das gehäckselte Erntegut entweder zunächst in der Erntegut-Aufbereitungseinrichtung verarbeitet und dann seitlich zu dem Gebläse geleitet oder alternativ direkt zu dem Gebläse geleitet wird. Die Bewegung zur Seite bewegt eine Riemenscheibe zum Antrieb der Kombination zu einer Seite hin, wodurch ein Riemenwechsel erforderlich wird. Weiterhin muß eine Haube von dem Gebläse entfernt werden, um einen Einlaß für das Erntegut zu schaffen, und eine weitere Haube muß eingebaut werden, um die Öffnung zu verschließen, die in der Erntegut-Aufbereitungseinrichtung verbleibt. Dies bedeutet, daß der Wechsel nicht von der Fahrerkabine aus ausgeführt werden kann. Weiterhin ist schwierig zu verhindern, daß sich ein Teil des Ernteguts in der Erntegut-Aufbereitungseinrichtung ansammelt, wenn sich diese in der inaktiven Stellung befindet.

[0007] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine bessere Anordnung zur Einführung von Quetschwalzen in den Strom oder zu deren Entfernung hieraus zu schaffen.

#### Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Gemäß der Erfindung wird ein Feldhäcksler geschaffen, der eine Erntegut-Aufbereitungseinheit zur Bearbeitung von Körner einschließendem Erntegut aufweist, wobei der Feldhäcksler folgendes umfaßt:

eine Schneideinheit zur Zerkleinerung des Ernteguts; und

eine Aufbereitungseinheit, die zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich ist, wobei die Einheit folgendes umfaßt:

– eine Erntegut-Aufbereitungseinheit, die benachbart zu der Schneideinheit angeordnet ist, um zerkleinertes Erntegut von der Schneideinheit zu empfangen und Körner in dem Erntegut aufzubrechen, wenn die Aufbereitungseinheit sich in der ersten Stellung befindet, und die entfernt von der Schneideinheit angeordnet ist, damit es dem zerkleinerten Erntegut von der Schneideinheit ermöglicht wird, die Erntegut-Aufbereitungseinheit zu umgehen, wenn sich die Aufbereitungseinheit in der zweiten Stellung befindet;

– eine Gebläseeinheit zur Beschleunigung des aufbereiteten Ernteguts in Richtung auf eine nachfolgende Handhabungsvorrichtung, wobei die Gebläseeinheit zum Empfang des aufbereiteten Ernteguts direkt von der Erntegut-Aufbereitungseinheit, wenn sich die Aufbereitungseinheit in der ersten Stellung befindet, und zur Aufnahme des Ernteguts direkt von der Schneideinheit angeordnet ist, wenn die Aufbereitungseinheit sich in der zweiten Stellung befindet; und

eine erste Antriebsleistungsverbindung von einer Leistungseinheit zur Lieferung von Antriebsleistung an zumindest eine der Gebläse- und Erntegut-Aufbereitungseinheiten, wobei die Leistungseinheit ent-

fernt von der Aufbereitungseinheit angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die bewegliche Aufbereitungseinheit weiterhin einen Rahmen umfaßt, der an einem Punkt drehbar gelagert ist, wobei die Gebläseeinheit an dem Rahmen befestigt ist;

der Rahmen mit der Erntegut-Aufbereitungseinheit für eine Bewegung mit dieser verbunden ist, wenn die Aufbereitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird; und

die erste Antriebsleistungsverbindung zu der zumindest einen der Gebläse- und der Erntegut-Aufbereitungseinheit betreibbar ist, um im wesentlichen betriebsfähig zu bleiben, während die Aufbereitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Leistungseinheit der Hauptantrieb des Feldhäckslers oder eines den Feldhäcksler schleppenden Traktors sein, beispielsweise der Zapfwellenantrieb des Traktors. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die erste Antriebsverbindung durch einen Riemenantrieb geschaffen. Die Leistungseinheit kann eine Hydraulikpumpe oder eine elektrische Leistungsversorgung sein. Die erste Antriebsverbindung kann eine flexible Hydraulik-Zuführung von einer Hydraulikpumpe oder ein flexibles Kabel von einer elektrischen Leistungsversorgung sein. Der Ausdruck „im wesentlichen betriebsfähig“ schließt kleinere Änderungen an der Antriebsverbindung ein, beispielsweise eine Neueinstellung einer Spannrolle, schließt jedoch größere Änderungen, wie zum Beispiel ein Wechsel des Riemenantriebs, aus. Vorzugsweise umfaßt die Erntegut-Aufbereitungseinheit eine Quetschwalzen-Baugruppe, die einen Satz von eng benachbarten zusammenwirkenden Quetschwalzen einschließt, und die Gebläseeinheit umfaßt eine Welle und einen geeigneten Gebläserotor, der an der Welle angebracht ist. Vorzugsweise ist die Achse der Quetschwalzen und die Welle der Gebläseeinheit parallel, doch ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt. Die Drehachse der Aufbereitungseinheit ist vorzugsweise parallel zur Achse der Quetschwalzen.

[0010] Vorzugsweise ist der Abstand von dem Ausgang der Schneideinheit zum Eingang der Erntegut-Aufbereitungseinheit in der ersten Position ungefähr gleich dem Abstand von dem Ausgang der Schneideinheit zu dem Eingang der Gebläseeinheit, wenn sich die Erntegut-Aufbereitungseinheit in der zweiten Stellung befindet. Wenn dies der Fall ist, ergibt sich eine verringerte Gefahr, daß zerkleinertes Erntegut von der Schneideinheit die Rutsche oder den Kanal blockiert oder verstopft, die bzw. der zu der Gebläseeinheit führt, wenn die Erntegut-Aufbereitungseinheit umgangen wird. Vorzugsweise sind die Gebläseeinheit und die Erntegut-Aufbereitungseinheit in einem Rahmen derart befestigt, daß eine Drehung dieses Rahmens zwischen den ersten und

zweiten Stellungen ohne die Entfernung oder das Zerlegen irgendeines Antriebsbauteils der Aufbereitungseinheit ermöglicht wird, das heißt ohne eine Entfernung oder Änderung der Riemenantriebe oder Zahnräder. Gemäß einer Ausführungsform werden die Erntegut-Aufbereitungswalzen von einer unteren Stellung, in der sie nicht mit dem Erntegut in Eingriff kommen, zu einer höheren Position angehoben, in der sie mit dem Erntegut in Eingriff kommen. In der unteren Position kann eine Führungsplatte angeordnet werden, um die Erntegut-Aufbereitungseinheit von der Gebläseeinheit und/oder dem Kanal zu isolieren, der zu der Gebläseeinheit führt.

[0011] Der Feldhäcksler gemäß der vorliegenden Erfindung kann selbstfahrend sein, oder er kann von einem Traktor schleppbar sein.

[0012] Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Betrieb eines Feldhäckslers geschaffen, wobei der Feldhäcksler eine Verarbeitungseinheit aufweist, die eine Erntegut-Aufbereitungseinheit zum Behandeln von Körnern einschließendem Erntegut und eine Gebläseeinheit umfaßt, die an einem Rahmen befestigt sind, der drehbar an einem Punkt gelagert ist, wobei der Rahmen mit der Erntegut-Aufbereitungseinheit verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- Antrieb zumindest einer der Erntegut-Aufbereitungs- und Gebläseeinheiten in einer ersten Position der Verarbeitungseinheit über eine erste Antriebsleistungsverbindung von der Leistungseinheit derart, daß die Erntegut-Aufbereitungseinheit Erntematerial, das von dem Feldhäcksler aufgenommen wird, aufnimmt und Körner in dem Erntegut aufbricht;
- Bewegen der Verarbeitungseinheit auf eine zweite Stellung, in der das Erntegut die Erntegut-Aufbereitungseinheit umgeht, wobei gleichzeitig der Rahmen gedreht wird, um die Gebläseeinheit in Richtung auf die Schneideinheit zu bewegen;
- Beschleunigen des aufbereiteten Ernteguts mit der Gebläseeinheit; und
- Aufrechterhalten der ersten Antriebsleistungsverbindung mit der zumindest einen der Erntegut-Aufbereitungs- und der Gebläseeinheit im wesentlichen im betriebsfähigen Zustand, während die Verarbeitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird.

[0013] Ein Feldhäcksler und ein Verfahren zu seinem Betrieb gemäß der vorliegenden Erfindung wird nunmehr ausführlicher in Form eines Beispiels unter Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen beschrieben.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] **Fig. 1** ist eine Seitenansicht eines Feldhäckslers, der eine an einem Hauptrahmen befestigte Vorsatzeinheit und eine Erntegut-Verarbeitungsvorrichtung umfaßt.

[0015] **Fig. 2** ist eine ausführliche Seitenansicht einer Quetschwalzenbaugruppe in einer aktiven Position gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0016] **Fig. 3** ist eine ausführliche Seitenansicht der Quetschwalzenbaugruppe nach **Fig. 2** in einer inaktiven Position.

[0017] **Fig. 4** ist eine Seitenansicht der Quetschwalzenbaugruppe nach **Fig. 2**, die Antriebsriemen zeigt.

[0018] **Fig. 5** ist eine Seitenansicht der Quetschwalzenbaugruppe nach **Fig. 3**, die die Antriebsriemen zeigt.

[0019] **Fig. 6 und 7** zeigen die Betriebsweise einer federvorgespannten Spannrolle zum Spannen des Hauptriemenantriebs gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn sich die Erntegut-Aufbereitungsbaugruppe in der Position nach den **Fig. 2 bzw. 3** befindet.

[0020] **Fig. 8** ist eine schematische Draufsicht auf das Antriebssystem für den Feldhäcksler gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

#### Ausführliche Beschreibung der zu Erläuterungszwecken dienenden Ausführungsformen

[0021] Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsformen und bestimmte Zeichnungen beschrieben, doch ist die Erfindung nicht hierauf beschränkt, sondern lediglich durch die Ansprüche. Die Zeichnungen sind schematisch. Die Ausdrücke „vorn“, „hinten“, „vorwärts“, „rückwärts“, „rechts“ und „links“, die in der gesamten Beschreibung verwendet werden, werden bezüglich der normalen Bewegungsrichtung der Maschine im Betrieb bestimmt und sollten nicht als beschränkende Ausdrücke aufgefaßt werden.

[0022] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und insbesondere auf **Fig. 1** ist ein Feldhäcksler gezeigt, der einen Hauptrahmen **1** aufweist, auf dem auf dem Boden abrollende Vortriebsräder **2** und Lenkräder **3** befestigt sind. Wie dies gezeigt ist, ist der Feldhäcksler mit einer Erntegut-Sammelvorrichtung in Form eines Reihenfrucht-Anbaugeräts **10** ausgerüstet, das zum Ernten von Mais geeignet ist, das jedoch durch ein übliches Schwad-Aufnehmergerät oder ein übliches Mähbalken-Vorsatzgerät ersetzt werden kann, und zwar in Abhängigkeit von der Art des zu erntenden Ernteguts. Üblicherweise umfaßt das Reihenfrucht-Vorsatzgerät **10** einen Vorsatzgeräte-Rahmen **12**, der eine Vielzahl von Reihenfrucht-Einheiten **14** haltert, die zum Ernten von Maisstengeln von dem Feld und zu deren Förderung in Rückwärtsrichtung zu einer Förderschnecke **16** betreibbar ist, die ihrerseits das Erntegut dem Preßspalt von Zuführungseinrichtungen zuführt, die in einer vorderen Einheit des Feldhäckslers eingebaut sind.

[0023] Der Feldhäcksler hat Zuführungseinrichtungen, die untere Zuführungseinrichtungen, unter Einschuß einer vorderen unteren Zuführungswalze **26** und einer glatten hinteren unteren Zuführungswalze

**27** und obere Zuführungseinrichtungen umfaßt, die eine obere vordere Zuführungswalze **20** und eine obere hintere Zuführungswalze **21** einschließen. Die unteren Zuführungswalzen **26**, **27** sind drehbar in einem unteren Zuführungsrahmen **24** befestigt, während die oberen Zuführungswalzen **20**, **21** in einem oberen Zuführungsrahmen **18** befestigt sind, an dem das Reihenfrucht-Vorsatzgerät **10** angebracht ist. Die oberen und unteren Zuführungseinrichtungen drehen sich, um das Erntegut zwischen diesen einer Messertrommel **36** zuzuführen, die eine Vielzahl von Messern **37** umfaßt, die eine zylindrische Umfangsform oder ein Profil erzeugen, wenn die Messertrommel **36** in Drehung versetzt wird.

[0024] Die Messer **37** wirken mit einem festen Scherbalken zusammen, um das Erntegut auf Länge zu schneiden. Eine Erntegut-Aufbereitungs-Walzenbaugruppe **41** ist vorgesehen, und umfaßt einen Satz von darin befestigten gegensinnig rotierenden Quetschwalzen **57**, wobei diese Walzen die Körner aufbrechen, die in dem zerhackten Material verbleiben. Die Quetschwalzen **57** können eine im wesentlichen zylindrische, mit Nuten versehene Oberfläche aufweisen. Die Erntegut-Aufbereitungs-Walzenbaugruppe **41** und ein Gebläserotor **51** sind als eine Funktionseinheit zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position beweglich, wie dies weiter unten beschrieben wird. In einer ersten Position schleudert die Messertrommel **36** das zerkleinerte Material in den Preßspalt der Erntegut-Aufbereitungs-Walzenbaugruppe **41**. Diese liefert die zerquetschten Maiskörner an den Gebläserotor **51**, der in einem Gebläsegehäuse **48** eingebaut ist. Der Gebläserotor **51** umfaßt eine Vielzahl von Schaufeln **50**, die das Material nach oben durch den Gebläse- oder Beschleunigungseinrichtungs-Auslaß in einen Auswurfbogen **52** schleudern, der von einem Fahrer so eingestellt werden kann, daß er das zerkleinerte Erntegut in der erforderlichen Weise lenkt, normalerweise auf einen Anhänger, der entlang des Feldhäckslers oder dem Feldhäcksler bewegt wird. In einer zweiten Stellung wird die Erntegut-Aufbereitungs-Walzenbaugruppe **41** aus der Bahn des Stromes aus zerkleinertem Erntegut herausbewegt und durch den Gebläserotor **51** ersetzt, so daß das zerkleinerte Material von der Messertrommel **36** direkt in den Gebläserotor **51** (der weiter unten beschrieben wird) und von diesem aus in den Auswurfbogen geschleudert wird.

[0025] Eine ausführliche Anordnung der Funktionseinheit der Erntegut-Aufbereitungseinheit und des Gebläses gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in den **Fig. 2** und **3** gezeigt.

[0026] Die vorliegende Erfindung umfaßt einen Feldhäcksler, bei dem das Gebläse **51** und die Erntegut-Aufbereitungsbaugruppe **41** zu einer funktionellen Verarbeitungseinheit zusammengebaut sind, das heißt sie sind alle an einem Rahmen **53** befestigt, der um ein Paar von einander gegenüberliegenden Stummelwellen **58** verschwenkbar ist, die in dem Hauptrahmen **1** drehbar gelagert sind. Der Rahmen

**53** ist schematisch in den **Fig. 2** und **3** dargestellt. Der Abstand zwischen den Stummelwellen **58** ermöglicht den Durchgang des Ernteguts. Wenn die Erntegut-Aufbereitungseinheit verwendet wird, werden das Gebläse und die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung in der in **Fig. 2** gezeigten Weise angeordnet. Wenn die Erntegut-Aufbereitungsfunktion nicht benötigt wird, so wird die gesamte Beschleunigungseinrichtungs-/Erntegutaufbereitungs-Baugruppe um die Stummelwellen **58** verschwenkt, bis sie die in **Fig. 3** gezeigte Position erreicht. Hierdurch wird das Gebläse sehr nahe an die Messertrommel **36** bewegt, wodurch der Abstand zwischen der Messertrommel und dem Gebläse zu einem Minimum gemacht und als Folge hiervon eine mögliche Erntegutblockierung in dem Kanal zwischen der Messertrommel und dem Gebläse vermieden wird. Der Rahmen **53** enthält weiterhin zwei Führungsplatten **55** und **56**, die automatisch den Transportkanal zwischen der Messertrommel und dem Gebläse in beiden Stellungen verschließen.

[0027] Die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** und das Gebläse **51** sind auf dem Rahmen **53** zusammengebaut, um eine Funktionseinheit zu bilden. Der Rahmen **53** ist an dem Hauptrahmen **1** über die Stummelwellen **58** drehbar gelagert. Der Rahmen **53** kann durch ein geeignetes Stellglied, beispielsweise einen (nicht gezeigten) Hydraulikzylinder bewegt werden. Wie dies in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, umfaßt der Rahmen **53** ein Paar von Streben **90**, die auf beiden Seiten des Gebläsegehäuses **48** angeordnet und mit den Schwenkwellen **58** verbunden sind. Die oberen Enden der Streben **90** sind durch einen Querträger **91** miteinander verbunden. Die Gebläsewelle **79** ist in einem Paar von Lagerblöcken gelagert, die beispielsweise durch Schrauben oder Verschweißen an den Vorderflächen der Streben **90** befestigt sind. Der Querträger **91** ergibt die erforderliche strukturelle Steifigkeit für den Rahmen **53**. Dieser Rahmen **53** umfaßt weiterhin einen zweiten Querträger **94**, der die Streben **90** unterhalb der Stummelwellen **58** miteinander verbindet, sowie ein Paar von sich nach unten erstreckenden Streben **92**, die mit den Streben **90** benachbart zu den Stummelwellen **58** verbunden sind. Die Aufbereitungswalzen **57** sind in zwei Lagerplatten **93** drehbar gelagert, die mit den sich nach oben und nach unten erstreckenden Streben **90**, **92** verbunden sind. Die Platten sind auf beiden Seiten des Gebläsegehäuses **48** angeordnet und können weiterhin die Lagerzapfen einer Führungsrolle **64** tragen. In besonders vorteilhafter Weise sind die Lagerplatten lösbar, beispielsweise durch Schrauben, an den Streben **90**, **92** befestigt. Dies ermöglicht eine vollständige Entfernung der Erntegut-Aufbereitungs-Walzenbaugruppe **41** nach dem Ende der Mais-Saison, so daß keine Leistung geliefert werden muß, um die leerlaufenden Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** in Drehung zu versetzen. In dem normalen Arbeitszustand ist der Rahmen **53** durch die Streben **90**, **92**, die Querträger **91**, **94** und die Lagerplatten **93**

gebildet.

[0028] Die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** und das Gebläse **51** können durch einen gemeinsamen Riemenantrieb angetrieben werden, der von einer Antriebseinheit **78** angetrieben wird. In einer (nicht gezeigten) Ausführungsform können die Erntegut-Aufbereitungswalzen und das Gebläse über eine Riemenscheibe angetrieben werden, die auf einer Achse befestigt ist, die koaxial zu oder in der Nähe der Stummelwellen **58** des Rahmens **53** befestigt ist. Die Länge des gemeinsamen Antriebsriemens bleibt dann während der Bewegung des Rahmens im wesentlichen konstant. Es ergibt sich keine wesentliche Längenänderung, so daß die Bewegungen klein genug sind, um durch kleine Bewegungen einer Spannrolle aufgenommen zu werden, wie zum Beispiel der Führungsrolle **63**. Die Spannrolle kann federvorgespannt sein, so daß deren Spannbewegung automatisch ist, oder die Spannrolle kann von Hand eingestellt werden. Entsprechend besteht keine Notwendigkeit, Riemen oder Zahnräder zu wechseln oder die Aufbereitungswalzen **57** zu demontieren, wenn die Position des Gebläses und der Erntegut-Verarbeitungseinrichtung geändert wird.

[0029] Wenn sich die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** in ihrer oberen, mit dem Erntegut in Eingriff kommenden Position befinden (**Fig. 2** und **4**), wird das zerkleinerte Erntegut von der Messertrommel **36** dem Preßspalt der Quetschwalzen **57** durch einen horizontalen Teil der unteren Führungsplatte **56** zugeführt, die an dem Rahmen **53** befestigt ist. Die zweite Führungsplatte **55** befindet sich in einer oberen Stellung außerhalb der Erntegut-Bewegungsbahn. Die zweite Führungsplatte **55** ist ebenfalls an dem Rahmen **53** befestigt. Wenn die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** sich in der unteren, nicht mit dem Erntegut in Eingriff kommenden, Position befinden (**Fig. 3** und **5**), so ist die zweite Führungsplatte **55** so angeordnet, daß sie irgendeine Öffnung in dem Kanal zwischen der Messertrommel **36** und dem Gebläse **51** verschließt, wodurch das zerkleinerte Erntegut von der Messertrommel **36** zum Gebläse **51** geführt wird.

[0030] Das äußere Gehäuse **48** des Gebläses **51** und der Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** ist an dem Hauptrahmen **1** befestigt und ergibt einen ausreichenden Innenraum, um die Bewegung des Gebläses **51** in beiden Betriebsstellungen aufzunehmen.

[0031] Ein geeigneter Riemenantrieb ist in den **Fig. 4** bis **8** gezeigt. Die **Fig. 4** und **6** zeigen die Erntegut-Aufbereitungseinrichtung in der Betriebsstellung (ähnlich der **Fig. 2**). Die **Fig. 6** und **7** zeigen bestimmte Bauteile, die zum Spannen eines Riemenantriebs **60** erforderlich sind, mit weiteren Einzelheiten, während die **Fig. 4** und **5** die allgemeine mechanische Anordnung zeigen. Der Hauptriemenantrieb **60** wird durch eine Riemenscheibe **68** angetrieben, die an der Welle der Hauptantriebseinheit **78** des Feldhäckslers befestigt ist. Der Riemen **60** läuft über eine an der Welle **79** des Gebläses **51** befestigte Riemen-

scheibe **61** zum Antrieb des Gebläses **51** und über eine Riemenscheibe **80**, die an der Mittelachse der Messertrommel **36** befestigt ist, um letztere anzutreiben. Eine federvorgespannte Spannrolle **63** hält den Riemen unter Spannung. Ein sekundärer Riemenantrieb **66** treibt die funktionelle Einheit der Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** und des Gebläses **51** an. Der sekundäre Riemen **66** läuft über eine an der Mittelachse **79** des Gebläses **51** befestigten Riemenscheibe **62**. Der Riemen **66** wird von dem Gebläse **51** angetrieben. Der Riemen **66** läuft weiterhin über Antriebsriemenscheiben **67**, **69** auf den Erntegut-Aufbereitungswalzen **57**. Eine Riemenscheibe **69** auf einer der Walzen **57** wird von der Innenoberfläche des Riemens **66** angetrieben, während die Riemenscheibe **67** auf der anderen Aufbereitungswalze **57** von der Außenoberfläche des Riemens **66** angetrieben wird, um die gegensinnige Drehung der beiden Aufbereitungswalzen **57** hervorzurufen. Der Riemen **66** wird durch eine federvorgespannte Spannrolle **65** gespannt und durch die stationäre Spannrolle **64** in Eingriff mit der Riemenscheibe **67** gehalten. Wie dies am besten in **Fig. 6** gezeigt ist, wird die Führungswalze **65** durch eine Druckfeder **96** über ein dreieckförmiges Lastelement **97** nach unten gedrückt. Das Lastelement **97** ist an seiner vorderen Ecke an einem Querträger **98** des Hauptrahmens **1** befestigt, und eine Zugstange **99** verbindet seine untere Ecke mit der Strebe **90** des schwenkbaren Rahmens **53**. Wenn dieser Rahmen **53** nach vorn oder nach hinten bewegt wird, wird das Lastelement **97** zusammen mit diesem durch die Zugstange **99** bewegt (siehe **Fig. 6** und **7**).

[0032] Wie dies in den **Fig. 5** und **7** gezeigt ist, bewegt sich das Riemenscheibensystem **62**, **64**, **67**, **69** insgesamt als Block, wenn der Rahmen **53** um die Schwenkwellen **58** gedreht wird, um die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** aus der Bahn des Ernteguts herauszubewegen. Um die Spannung in dem Hauptriemen **60** aufrechtzuerhalten, bewegt sich die federvorgespannte Spannrolle **63** nach unten, um den Durchhang aufzunehmen, der durch die Positionsänderung der Riemenscheibe **61** hervorgerufen wird. Aufgrund der gleichzeitigen Bewegung des Lastelements **97** wird der Abstand zwischen den Verbindungspunkten der Druckfeder **96** beibehalten, derart, daß sich die Kraft der Spannrolle auf den Riemenantrieb **60** nicht ändert, unabhängig von der Bewegung der Gebläse-Riemenscheibe **61**. Entsprechend ist gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Mechanismus **96**, **97**, **99**, **63** vorgesehen, um die Spannung in dem Riemenantrieb **60** im wesentlichen konstant zu halten, wenn die Verarbeitungseinheit aus dem Gebläse und den Erntegut-Aufbereitungswalzen von der ersten auf die zweite Stellung und umkehrt bewegt wird. Entsprechend ist ein Wechsel der Riemen **60**, **66** nicht erforderlich, und die Bewegung des Rahmens **53** kann von der Fahrerkabine des Feldhäckslers oder von der Kabine des Schleppfahrzeugs betätigt werden, wenn der

Feldhäcksler nicht selbstfahrend ist. Zusätzlich wird die Antriebsleistungsfähigkeit des Riemenantriebs **60** (die durch das Ausmaß der Spannung in dem Riemen bestimmt ist) durch die Position der Erntegut-Ausbereitungs- und der Gebläseeinheit nicht beeinflusst.

[0033] **Fig. 8** zeigt eine schematische Draufsicht des Antriebssystems, wobei Einzelheiten von Rahmen usw. aus Gründen der Klarheit entfernt sind. Entlang einer Seite des Feldhäckslers ist ein Haupt-Riemenantrieb **60** vorgesehen, der die Hauptantriebsleistung an die Messertrommel **36** und den Gebläserotor **51** liefert. Dieser Riemenantrieb **60** wird durch eine Spannrolle **63** gespannt. Ein Antriebs-Teilsystem ist zum Antrieb der Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** von der Welle **79** des Gebläserotors **51** aus vorgesehen. Dies kann ebenfalls ein Riemenantrieb **66** sein, der durch die Spannrolle **65** gespannt wird. Die Erntegut-Aufbereitungswalzen **57** und der Gebläserotor **51** sind in der Erntegutströmung als eine einzige Betriebs-Verarbeitungseinheit austauschbar, während der Hauptantrieb **60** und der Teilsystem-Antrieb **66** während der Änderung betriebsfähig bleiben. Die Abmessungen der Riemenscheiben **80**, **67**, **69**, **62** und **61** sind so gewählt, daß immer eine ausreichende Kapazität an jeder Stufe der Erntegutverarbeitung zur Verfügung steht, um das Erntegut zur nächsten Stufe zu transportieren.

[0034] Die vorliegende Erfindung kann die folgenden Vorteile ergeben:

- Ein sehr einfaches und schnelles System zum Einschalten oder Ausschalten der Erntegut-Aufbereitungsfunktion.
- Der Abstand zwischen den Funktionsbauteilen, die zum Transport und zum Auswurf des zerkleinerten Ernteguts beitragen, ist immer minimal, wodurch die Beschleunigung und der Transport des zerkleinerten Ernteguts von der Messertrommel zum Anhänger optimiert und die Gefahr einer Blockierung oder einer Verstopfung des Ernteguts in dem Transportkanal zu einem Minimum gemacht wird.
- Die Zwischenwelle kann als Antriebswelle sowohl für die Beschleunigungseinrichtung als auch die Erntegut-Aufbereitungseinheit verwendet werden. Weil der relative Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Zwischenwelle, der Welle der Beschleunigungseinrichtung und den Wellen der Erntegut-Aufbereitungswalzen in beiden Betriebsstellungen gleich bleibt, kann ein zweckmäßiges und einfaches Antriebssystem entwickelt werden, das alle drei Bauteile in beiden Stellungen weiter antreibt. Die Zwischenwelle ist vorzugsweise die Antriebswelle des Gebläses.
- Ein weiterer Vorteil des vorstehend beschriebenen Antriebssystems besteht darin, daß in der Betriebsstellung, wie sie in den **Fig. 3** und **5** gezeigt ist, die Erntegut-Aufbereitungswalzen weiter angetrieben werden, so daß Schäden an den Erntegut-Aufbereitungswalzen-Lagern vermieden werden, wenn die Erntegut-Verarbeitungseinrichtung stationär ist, jedoch immer noch Schwingungen ausgesetzt ist. Eine

derartige Schwingung treibt die gehärteten Kugeln der Kugellager-Laufbahnen der Erntegut-Aufbereitungslager in ihren Sitz, wodurch die Lebensdauer dieser Lager beträchtlich verringert wird. Um dieses Problem zu vermeiden, war es üblich, die Erntegut-Aufbereitungsbaugruppe aus dem Feldhäcksler herauszunehmen. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, daß die Erntegut-Verarbeitungseinrichtung in der Erntemaschine verbleibt (wodurch die Zeit für den Wechsel eingespart wird), jedoch ohne Beschädigung der Walzenlager bei der nachfolgenden Verwendung.

– Beide Führungsplatten **55**, **56** schließen automatisch den Kanal zwischen der Messertrommel und der Beschleunigungseinrichtung in beiden Betriebsstellungen, wodurch ein manueller Eingriff des Fahrers beim Wechsel von einer Betriebsstellung zu der anderen vermieden wird.

– In der in **Fig. 3** gezeigten Position sind die Bauteile der Erntegut-Aufbereitungseinheit sehr einfach für eine Wartung oder Entfernung aus dem Feldhäcksler zugänglich.

[0035] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen gezeigt und beschrieben wurde, ist es für den Fachmann verständlich, daß verschiedene Änderungen oder Modifikationen hinsichtlich der Form und der Einzelheiten durchgeführt werden können, ohne von dem Schutzbereich dieser Erfindung abzuweichen, wie er in den Ansprüchen definiert ist.

### Patentansprüche

1. Feldhäcksler zur Handhabung von Körner einschließendem Erntegut, wobei der Feldhäcksler folgendes umfaßt:

eine Schneideinheit (**36**) zur Zerkleinerung des Ernteguts; und

– eine Verarbeitungseinheit, die zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich ist, wobei die Einheit folgendes umfaßt:

– eine Erntegut-Aufbereitungseinheit (**41**), die benachbart zu der Schneideinheit (**36**) angeordnet ist, um zerkleinertes Erntegut von der Schneideinheit (**36**) aufzunehmen und Körner in dem Erntegut aufzubrechen, wenn sich die Verarbeitungseinheit in der ersten Stellung befindet, und die entfernt von der Schneideinheit (**36**) angeordnet ist, damit das zerkleinerte Erntegut von der Schneideinheit (**36**) die Erntegut-Aufbereitungseinheit (**41**) umgehen kann, wenn sich die Verarbeitungseinheit in der zweiten Stellung befindet;

– eine Gebläseeinheit (**51**) zur Beschleunigung des verarbeiteten Erntematerials in Richtung auf eine nachfolgende Handhabungsvorrichtung, wobei die Gebläseeinheit (**51**) zur Aufnahme des aufbereiteten Ernteguts direkt von der Erntegut-Aufbereitungseinheit (**41**), wenn sich die Verarbeitungseinheit in der ersten Stellung befindet, und zum Empfang des Ern-

tematerials direkt von der Schneideinheit (36) angeordnet ist, wenn sich die Verarbeitungseinheit in der zweiten Stellung befindet; und eine erste Antriebsleistungsverbindung (60, 61, 68) von einer Leistungseinheit (78) zur Lieferung von Antriebsleistung an zumindest eine der Gebläse- (51) und Erntegut-Aufbereitungseinheiten (41), wobei die Leistungseinheit (78) entfernt von der Verarbeitungseinheit angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet**, daß:

die bewegliche Verarbeitungseinheit weiterhin einen Rahmen (53) umfaßt, der an einem Punkt (58) drehbar gelagert ist, wobei die Gebläseeinheit (51) an dem Rahmen (53) befestigt ist;

der Rahmen (53) mit der Erntegut-Aufbereitungseinheit (51) für eine Bewegung mit dieser verbunden ist, wenn die Verarbeitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird; und

die erste Antriebsleistungsverbindung (60, 61, 68) mit der zumindest einen der Gebläse- (51) und Erntegut-Aufbereitungseinheiten (41) betreibbar ist, um im wesentlichen betriebsfähig zu bleiben, während die Verarbeitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird.

2. Feldhäcksler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Antriebsleistungs-Verbindung (60, 61, 68) einen Riemenantrieb (60) umfaßt.

3. Feldhäcksler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er weiterhin ein Gehäuse (48) umfaßt, das sowohl die Gebläseeinheit (51) als auch die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) umgibt, wenn sich die Aufbereitungseinheit (41) in der ersten Stellung befindet.

4. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) an den beweglichen Rahmen (53) befestigt ist.

5. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er weiterhin eine zweite Antriebsleistungsverbindung (62, 66, 67, 69) zur Lieferung von Antriebsleistung an die andere der Gebläse- (51) und Erntegut-Aufbereitungseinheiten (41) umfaßt.

6. Feldhäcksler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenantrieb (60) eine Riemenscheibe (61) auf einer Zwischenwelle (79) antreibt.

7. Feldhäcksler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle eine Antriebswelle (79) der Gebläseeinheit (51) ist.

8. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Geblä-

seeinheit (51) eine Antriebswelle (79) aufweist, und daß die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) zwei Antriebswellen aufweist und die Achsen aller der Antriebswellen parallel sind.

9. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand vom Ausgang der Schneideinheit (36) zum Eingang der Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) bei in der ersten Stellung befindlicher Verarbeitungseinheit im wesentlichen gleich dem Abstand von dem Ausgang der Schneideinheit (36) zum Eingang der Gebläseeinheit (51) ist, wenn sich die Verarbeitungseinheit in der zweiten Stellung befindet.

10. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenn die Verarbeitungseinheit sich in der zweiten Stellung befindet, eine Führungsplatte (55) derart angeordnet ist, daß die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) von der Erntegutbahn zwischen der Schneideinheit (36) und der Gebläseeinheit (51) isoliert ist.

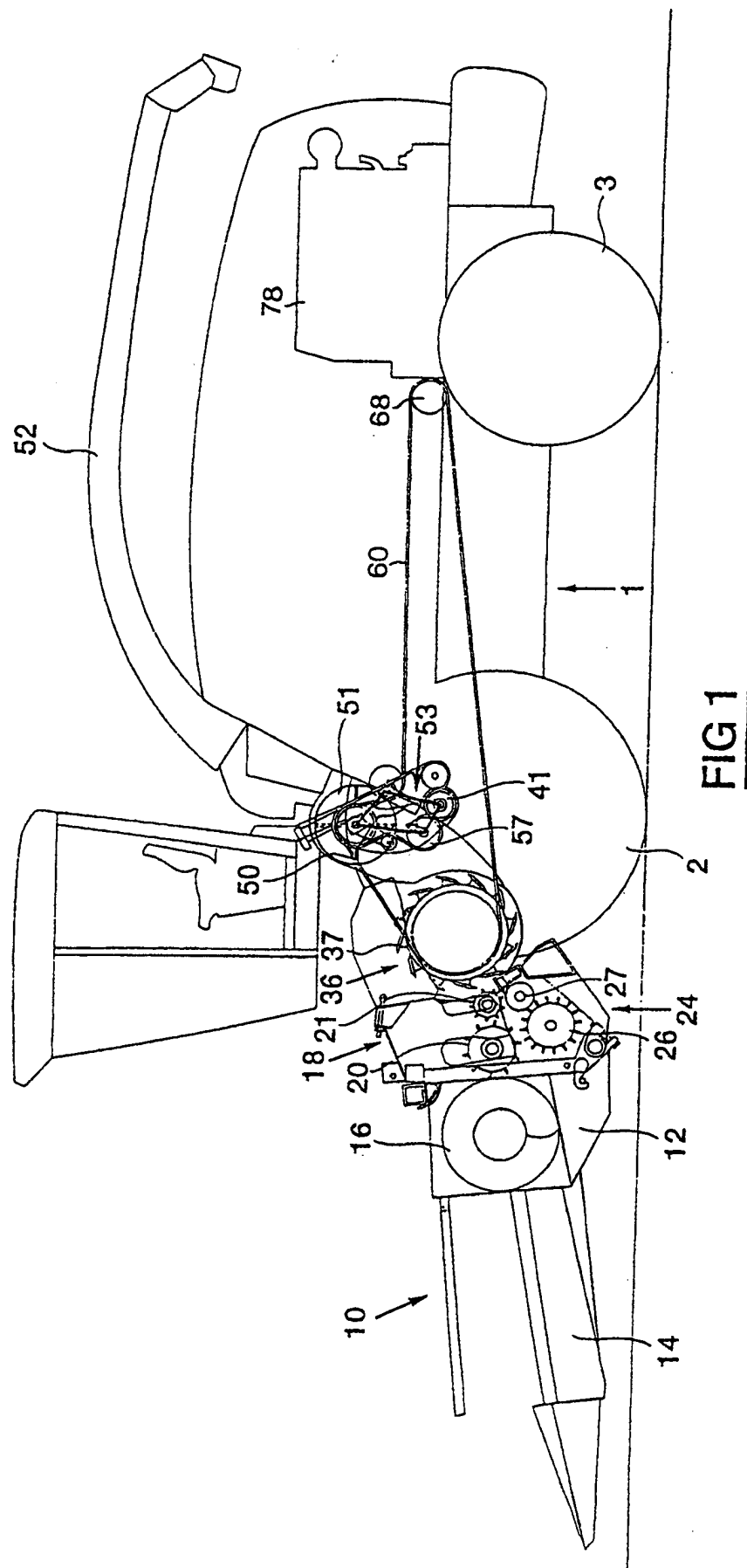
11. Feldhäcksler nach einem der vorhergehenden Ansprüche unter Rückbeziehung auf Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß er weiterhin einen Mechanismus (96-99) mit einer Spannrolle (63) zum Aufrechterhalten einer im wesentlichen konstanten Spannung in dem Riemenantrieb (60) bei der Bewegung der Verarbeitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung umfaßt.

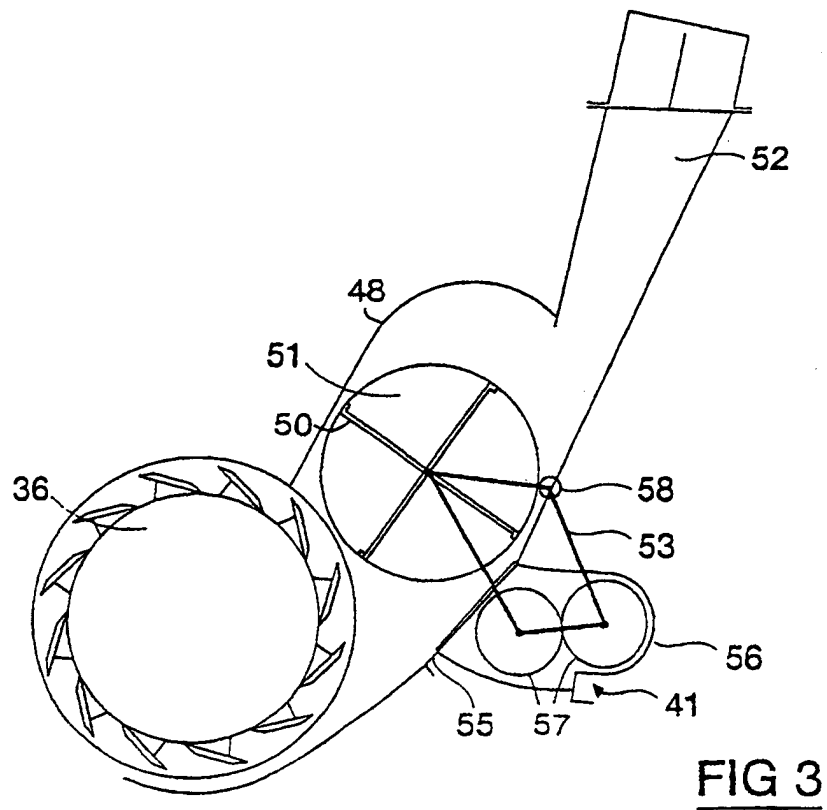
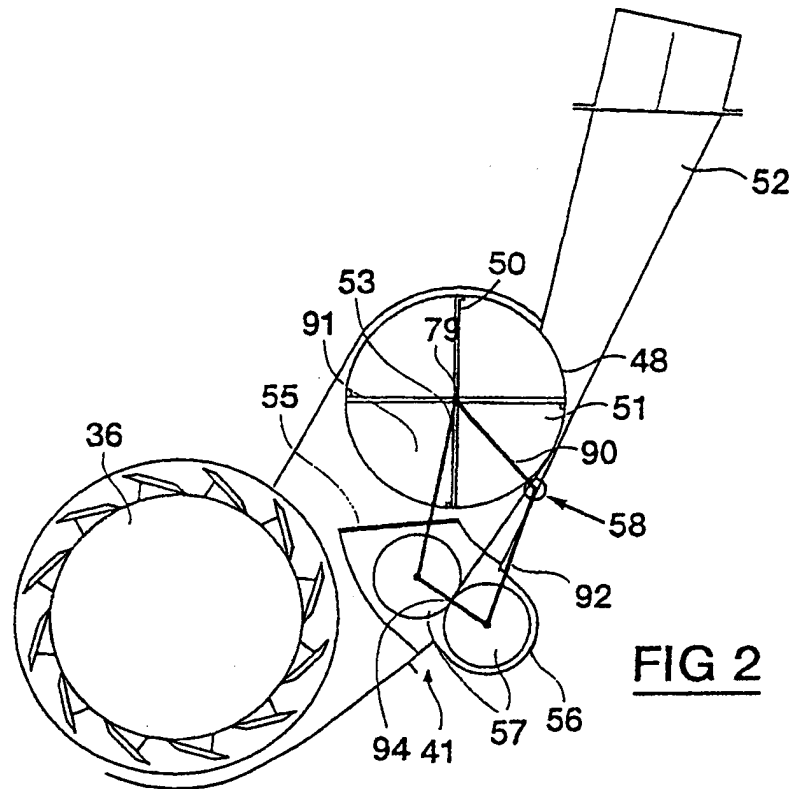
12. Verfahren zum Betrieb eines Feldhäckslers, wobei der Feldhäcksler eine Verarbeitungseinheit aufweist, die folgendes umfaßt:

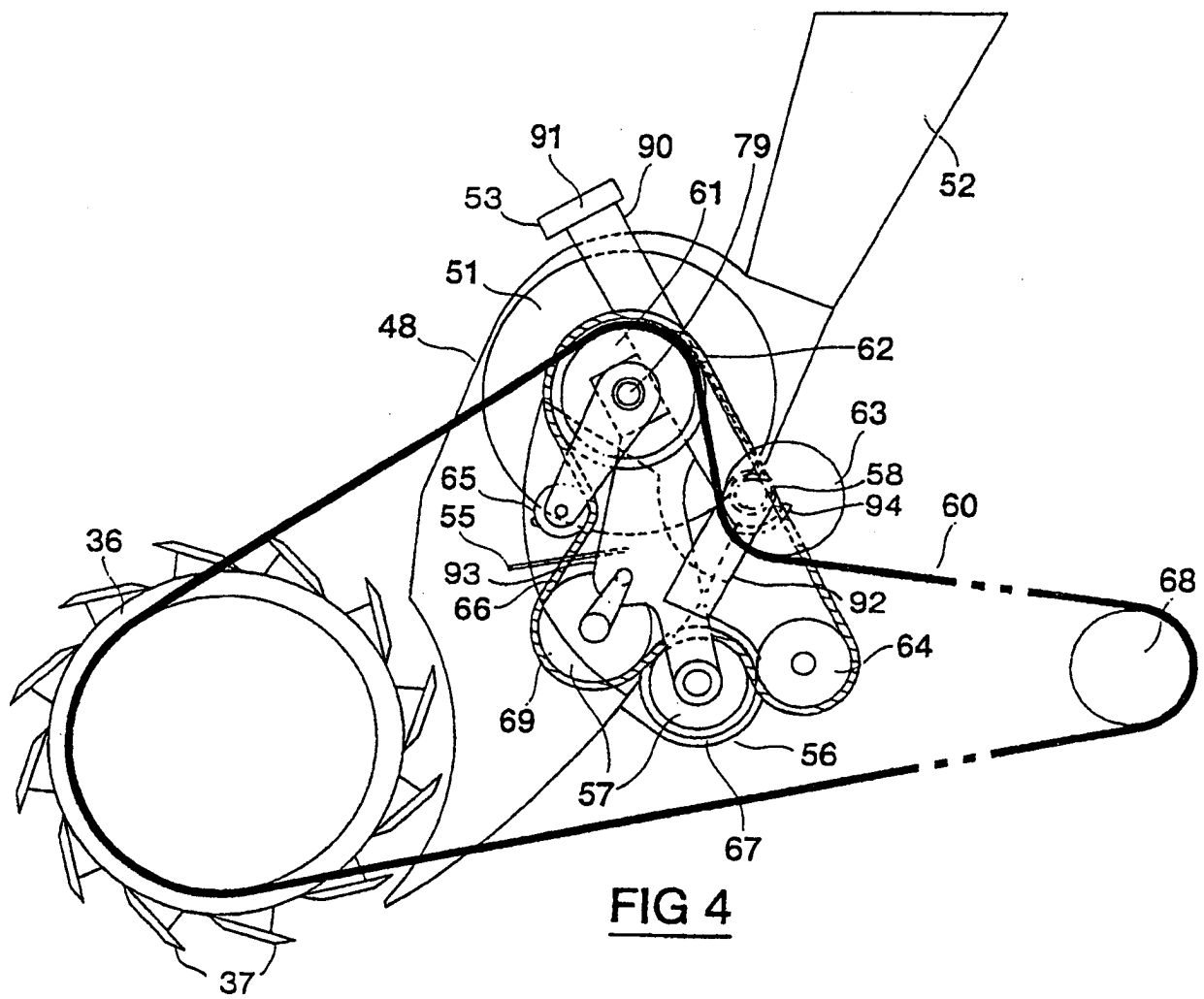
- eine Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) zur Behandlung von Körnern einschließend Erntegut; und
- eine Gebläseeinheit (51), die an einem Rahmen (53) befestigt ist, der drehbar an einem Punkt (58) gelagert ist, wobei der Rahmen (53) mit der Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt: Antrieb von zumindest einer der Erntegut-Aufbereitungs- (41) und Gebläseeinheiten (51) in einer ersten Position der Verarbeitungseinheit über eine erste Antriebsleistungsverbindung (60, 61, 68) von einer Leistungseinheit (78), so daß die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) von dem Feldhäcksler aufgenommenes Erntegut empfängt und Körner in dem Erntegut aufbricht; Bewegen der Verarbeitungseinheit auf eine zweite Position, in der das Erntegut die Erntegut-Aufbereitungseinheit (41) umgibt und gleichzeitiges Drehen des Rahmens (53) zur Bewegung der Gebläseeinheit (51) in Richtung auf die Schneideinheit (36); Beschleunigen des verarbeiteten Ernteguts mit der Gebläseeinheit (51); und Halten der ersten Antriebsleistungsverbindung (60, 61, 68) mit der zumindest einen der Erntegut-Aufbereitungs- (41) und Gebläseeinheiten (51) im wesent-

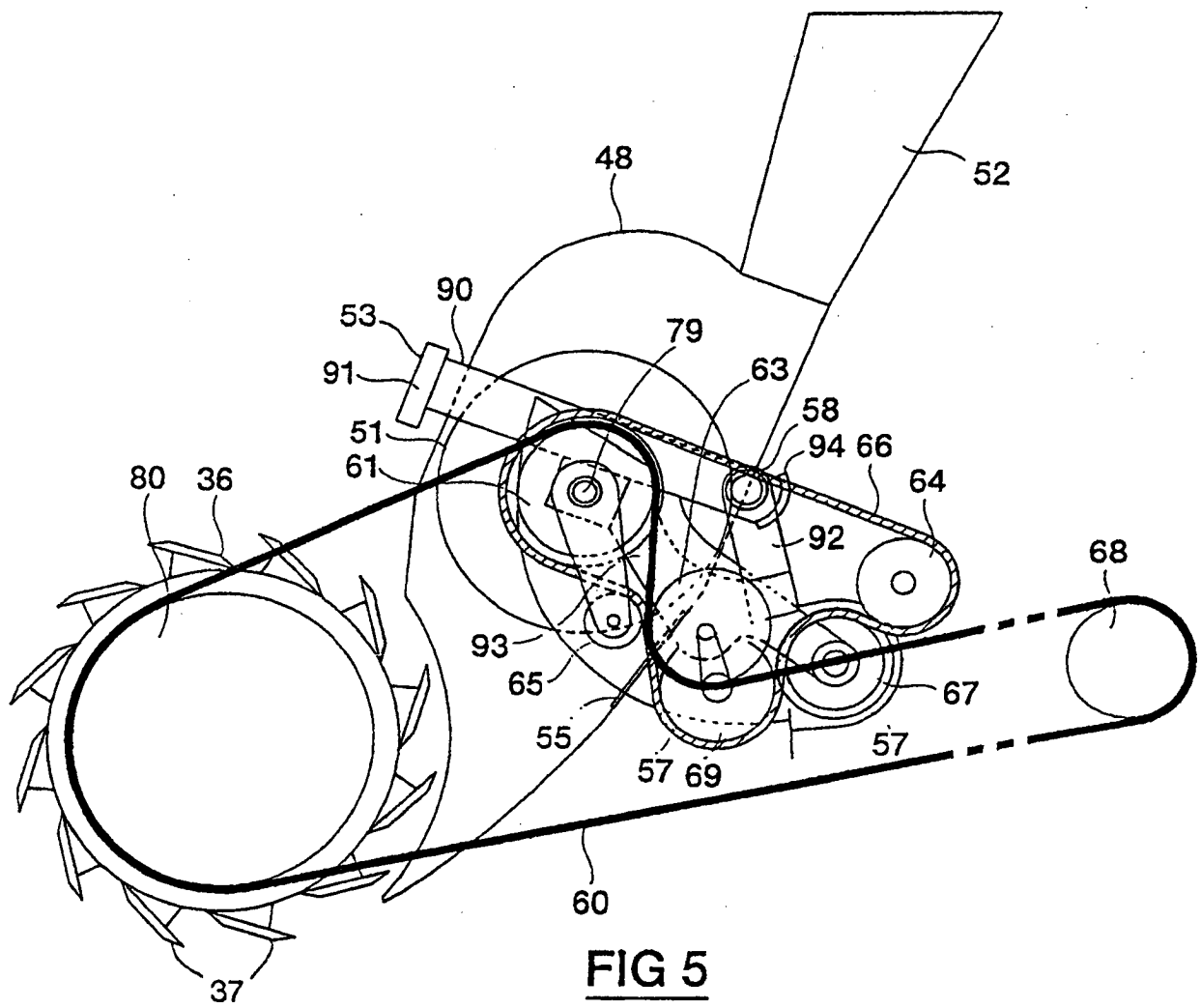
lichen im Betriebszustand während die Verarbeitungseinheit von der ersten auf die zweite Stellung bewegt wird.

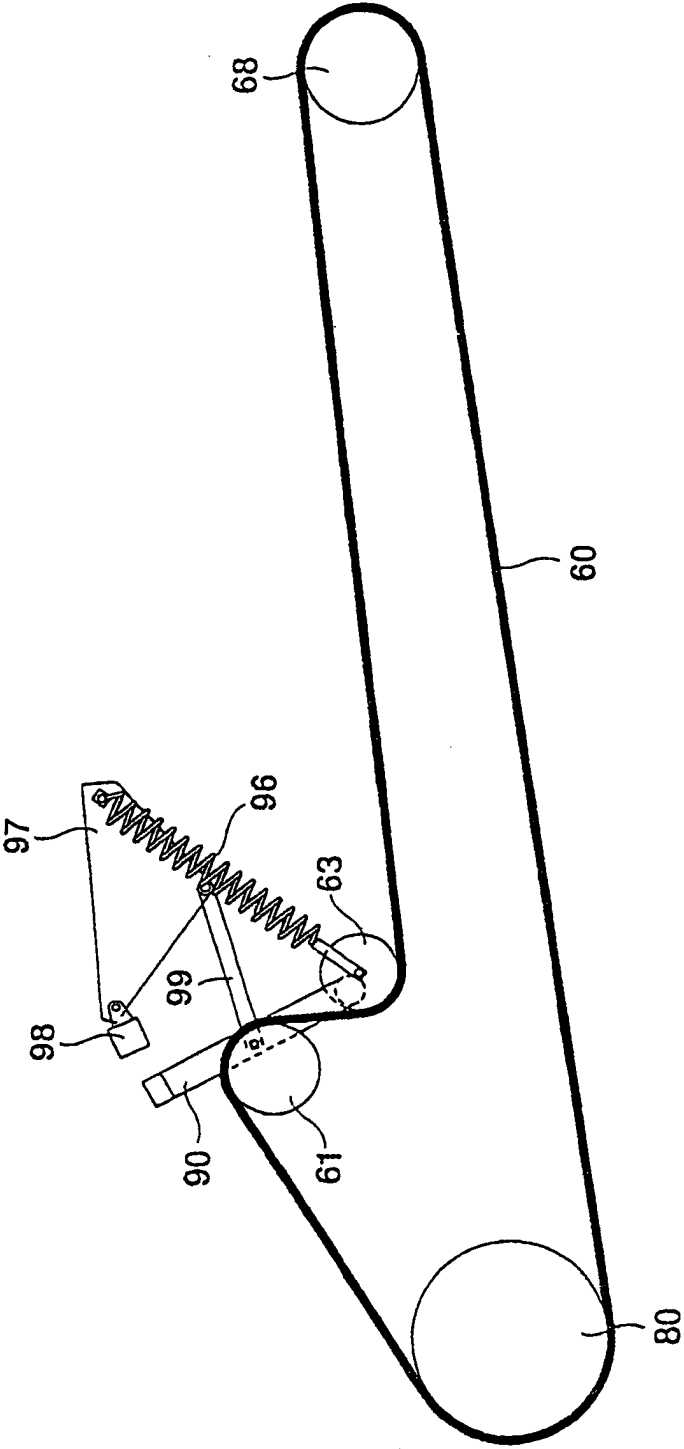
Es folgen 7 Blatt Zeichnungen



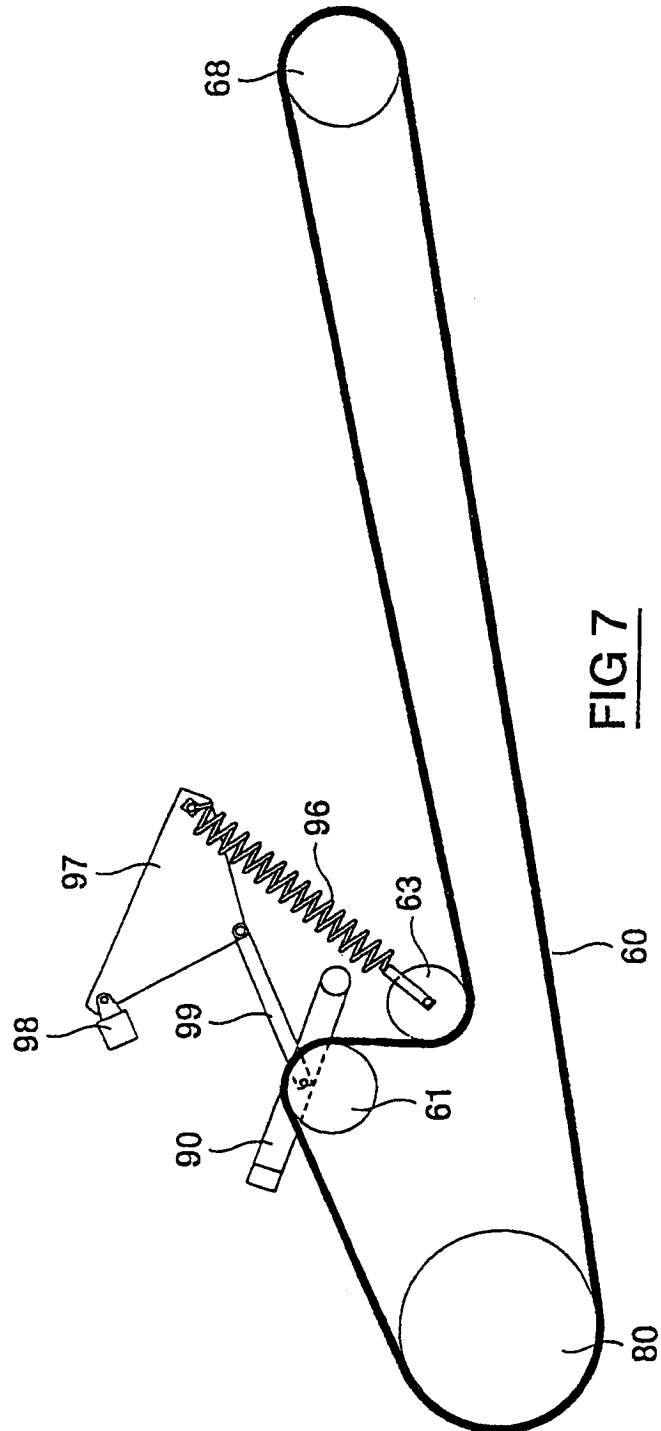








**FIG 6**



**FIG 7**

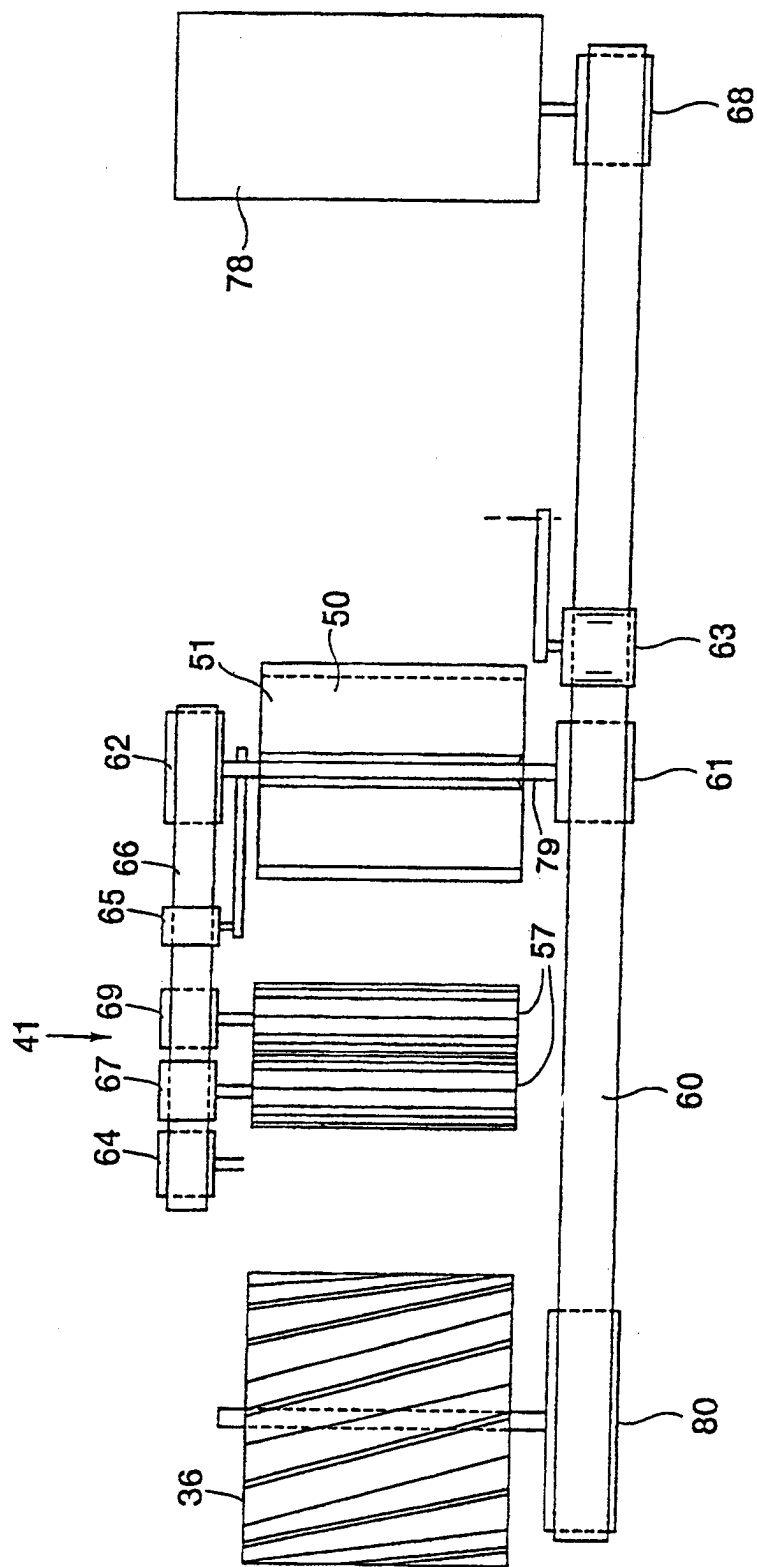


FIG 8