

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 290/2011
(22) Anmeldetag: 04.03.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **A01D 84/00** (2006.01)

(30) Priorität:
10.03.2010 DE 102010010862 beansprucht.

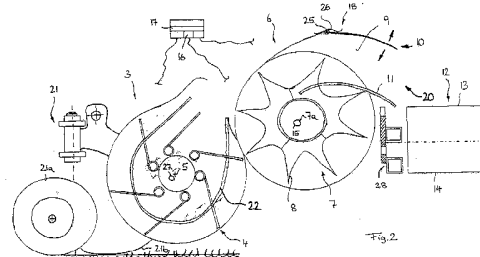
(56) Entgegenhaltungen:
US 6 212 865 B1

(73) Patentinhaber:
ALOIS PÖTTINGER MASCHINENFABRIK
GESMBH
4710 GRIESKIRCHEN (AT)

(72) Erfinder:
REITER THOMAS DIPL.ING.
SCHLÜSSLBERG (AT)

(54) Heuwerbungsmaschine

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heuwerbungsmaschine (1) zum Schwaden und/oder Querversetzen von Erntegut, mit einer Aufsammelvorrichtung (3) zum Aufsammeln des Ernteguts vom Boden sowie einem Querförderer (12) zum Querfördern des aufgesammelten Ernteguts quer zur Fahrrichtung. Erfindungsgemäß ist zwischen der Aufsammelvorrichtung (3) und dem Querförderer (12) ein Zwischenförderer (6) vorgesehen, der das vom Boden aufgesammelte Erntegut von der Aufsammelvorrichtung (3) übernimmt und auf den Querförderer (12) ablädt. Ein solcher Zwischenförderer (6) erlaubt es, im Auslaufbereich der Aufsammelvorrichtung (3) auftretende Erntegutanhäufungen abzubauen und das Erntegut in einen homogenen Gutstrom auseinander zu ziehen, bevor es auf dem diesbezüglich empfindlicheren Querförderer (12) gegeben wird. Andererseits wird die Anordnung des Querförderers (12) unabhängiger von der Ausbildung der Aufsammelvorrichtung (3), da ein gegebenenfalls auch größerer Abstand vorgesehen werden kann, der von dem Zwischenförderer (6) überbrückt werden kann.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heuwerbungsmaschine zum Schwaden und/oder Querversetzen von Erntegut, mit einer Aufsammelvorrichtung zum Aufsammeln des Ernteguts vom Boden sowie einem Querförderer zum Querfördern des aufgesammelten Ernteguts quer zur Fahrtrichtung.

[0002] Solche Heuwerbungsmaschinen sind insbesondere unter der Bezeichnung Merger bekannt und besitzen regelmäßig als Aufsammelvorrichtung eine Pick-up mit einer um eine liegende Querachse rotierenden Stachelwalze, die das aufgesammelte Erntegut auf einen Querförderer ablädt, auf dessen Förderboden das Erntegut dann quer abgefördert wird. Der besagte Förderboden kann hierbei von dem Obertrum eines endlos umlaufenden Förderbands gebildet sein. Derartige Merger zeigen beispielsweise die Schriften EP 1 476 008 B1, EP 1 605 748 B1 oder WO 98/05195. Die Schrift EP 0 255 458 zeigt eine etwas abgewandelte Bauform eines solchen Mergers, bei dem der Querförderer vom Förderboden separat ausgebildete Förderwerkzeuge aufweist. Anders als bei einem als Förderband ausgebildeten Förderboden bildet letzterer lediglich eine Ablage- bzw. Stützfläche. Oberhalb des Förderbodens gelagerte Mitnehmerzinken streichen von oben her über den Förderboden, um das darauf liegende Erntegut querzufördern. Ferner zeigen die Schriften DE 10 2005 051 543 A1 und EP 1 281 312 B1 derartige Merger in Kombination mit einem Mähwerk, wobei die Aufsammelvorrichtung in Form einer Pick-up jeweils dem Mähbalken hinterher läuft, um das geschnittene Erntegut aufzusammeln und auf ein Querförderband zu übergeben, durch das das geschnittene Erntegut dann in einem Schwad abgelegt wird.

[0003] Aus der US 6,212,865 B1 ist ein Merger mit einem Querförderband bekannt, der als Aufnahmevorrichtung zum Aufnehmen des Ernteguts vom Boden einen in streifenförmige Bandsegmente unterteilten Bandförderer umfasst. Zwischen der genannten Aufnahmevorrichtung und dem Querförderband ist ein weiterer Bandförderer zwischengeschaltet, der das aufgenommene Erntegut übernimmt und auf dem Querförderband ablegt.

[0004] Insbesondere bei schnellerem Arbeiten und höherem Erntegutdurchsatz ist bei solchen bekannten Heuwerbungsmaschinen der genannten Gattung der Erntegutstrom an der Schnittstelle zwischen Aufsammelvorrichtung und Querförderer problematisch. Beim Übergeben des Ernteguts von der Aufsammelvorrichtung auf den Querförderer bzw. dessen Förderboden kann es zu Unstetigkeiten im Erntegutfluss, unerwünschten, lokalen Anhäufungen oder gar Verstopfungen kommen. Wird beispielsweise bei schneller Fahrgeschwindigkeit und/oder hoher Erntegutdichte auf dem Boden sehr viel Erntegut aufgesammelt und von der Aufsammelvorrichtung auf den Querförderer übergeben, kommt es insbesondere auf der Seite der Aufsammelvorrichtung zu Überlastungen, zu der hin der Querförderer abfördert. Auf der einen Seite der Aufsammelvorrichtung bzw. des Querförderers kommt nämlich nicht nur stetig neues Erntegut von der Aufsammelvorrichtung her auf den Querförderer, sondern auch das Erntegut, das sozusagen in Förderrichtung des Querförderers weiter oben auf den Querförderer gegeben und von diesem schon ein Stück weit mitgefördert wurde. Hierdurch kommt es auch dann, wenn die Erntegutmenge gleichmäßig über die Breite der Aufsammelvorrichtung verteilt ist, lokal zu Überlastungen auf dem Querförderband.

[0005] Um solche Überlastungen zu vermeiden, kann jedoch das Querförderband nicht einfach schneller bzw. beliebig schnell gefahren werden, da bei zu hoher Querfördergeschwindigkeit das quer geförderte Erntegut nicht mehr sauber in einem Schwad abgelegt werden würde. Auch eine Verbreiterung des Querförderers hilft diesbezüglich nicht ohne Weiteres, da das Erntegut gleich immer auf der der Aufsammelvorrichtung zugewandten Seite des Querförderers mitgenommen wird, so dass es an einem stromabwärts vorgesehenen Förderbandabschnitt durch das Zusammenlaufen von aus der Aufsammelvorrichtung kommenden Erntegut und vom Querförderer herkommenden Erntegut wiederum zu Überlastungen kommt.

[0006] Zu Ungleichmäßigkeiten im Erntegutstrom kann es auch bei stärker gruppiertem Gelände kommen, wenn beispielsweise bei stärkerer Hangneigung der von der Aufsammelvorrichtung

aufgenommene Erntegutstrom nicht gleichmäßig verteilt ist.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Heuwerbungsmaschine der genannten Art zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafterweise weiterbildet. Insbesondere soll in allen Einsatzbedingungen auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten und Erntegutdurchsätzen ein gleichmäßiger, stabiler Erntegutstrom ohne Verstopfungsprobleme bei der Aufgabe auf den Querförderer erzielt werden.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Es wird also vorgeschlagen, das Erntegut von der Aufsammelvorrichtung nicht unmittelbar auf den Querförderer zu übergeben, sondern unter Zwischenschaltung eines Zwischenförderers zu vergleichmäßigen bzw. zwangsgeführt auf den Querförderer aufzugeben. Erfindungsgemäß ist zwischen der Aufsammelvorrichtung und dem Querförderer ein Zwischenförderer vorgesehen, der das vom Boden aufgesammelte Erntegut von der Aufsammelvorrichtung übernimmt und auf den Querförderer ablädt. Ein solcher Zwischenförderer erlaubt es, im Auslaufbereich der Aufsammelvorrichtung auftretende Erntegutanhäufungen abzubauen und das Erntegut in einen homogenen Gutstrom auseinander zu ziehen, bevor es auf dem diesbezüglich empfindlicheren Querförderer gegeben wird. Andererseits wird die Anordnung des Querförderers unabhängiger von der Ausbildung der Aufsammelvorrichtung, da ein gegebenenfalls auch größerer Abstand vorgesehen werden kann, der von dem Zwischenförderer überbrückt werden kann.

[0010] Der Zwischenförderer besitzt vorteilhafterweise ähnlich der Aufsammelvorrichtung eine Förderrichtung, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Querförderrichtung des Querförderers erstreckt, so dass das aus von dem Zwischenförderer auf den Querförderer abgelegte Erntegut quer zur Förderrichtung des Zwischenförderers abgefördert wird.

[0011] Die Aufsammelvorrichtung ist vorteilhafterweise in Form einer Pick-up ausgebildet und kann eine um eine liegende Querachse rotatorisch antreibbare Stachelwalze besitzen, die das auf dem Boden liegende Erntegut aufammelt und an den Zwischenförderer übergibt. Eine solche Pick-up mit rotierender Stachelwalze nimmt das Erntegut sehr sauber auf und macht wenig „Beifang“, so dass das Erntegut ohne Verschmutzungen wie Steine und dergleichen und schonend mit wenig Bruch und Zerbröseln des Ernteguts vom Boden eingesammelt wird.

[0012] Der Querförderer kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, besitzt jedoch vorteilhafterweise einen Förderboden, auf dem das quer zu fördernde Erntegut abgelegt wird und aufliegen kann, während es quer gefördert wird. Hierdurch lassen sich auch bei niedriger Querfördergeschwindigkeit nahezu beliebig lange Querförderwege realisieren, da das Erntegut nicht nach unten fällt und die Querförderweite nicht von der Wurfweite abhängt.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung kann der Förderboden von einem Abschnitt eines Förderbands, insbesondere dessen Obertrum gebildet sein, so dass der Förderboden selbst ein sich bewegendes Förderelement bildet. Das Förderband kann hierbei ein in der Breite betrachtet durchgehendes Band sein, kann jedoch auch aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Bändern bzw. Streifen zusammengesetzt sein oder von einer Mehrzahl von Ketten, Seilen oder dergleichen gebildet sein, auf denen vorteilhafterweise Förderelemente beispielsweise in Form von Querlatten angeordnet sein können. Alternativ oder zusätzlich kann der Förderboden auch antreibbare Rollen nach Art einer Rollenbahn aufweisen. Bevorzugt ist jedoch ein endlos umlaufendes Förderband, das gegebenenfalls auf seiner Auflagefläche Mitnehmerelemente beispielsweise in Form von Querstegen oder -Profilen oder Mitnehmersprünge in Form von Noppen oder Zinken tragen kann. Je nach Ausbildung des Gesamtgeräts, das gegebenenfalls mehrere zueinander versetzt angeordnete, heck- und frontseitig an einen Schlepper montierbare Einheiten besitzen kann, kann ein einer Aufsammelvorrichtung zugeordneter Querförderer auch mehrere in Querförderrichtung hintereinander angeordnete Quer-

fördereinheiten umfassen, die alle in dieselbe Richtung fördern und das Erntegut nacheinander weiterfördern können, oder auch in unterschiedliche Richtungen laufen können, um beispielsweise einen Teil des vom Zwischenförderer her aufgegebenen Ernteguts auf einer rechten Seite und einen anderen Teil auf einer linken Seite ablegen zu können.

[0014] Um die Förderbedingungen im Bereich des Zwischenförderers an verschiedene äußere Einflussgrößen anpassen zu können, ist in Weiterbildung der Erfindung die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers variabel einstellbar. Hierbei kann vorteilhafterweise eine Steuervorrichtung zur automatischen Steuerung der Fördergeschwindigkeit vorgesehen sein, die die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers automatisch an zumindest einen Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameter anpasst, der durch eine geeignet ausgebildete Erfassungsvorrichtung beispielsweise in Form eines Sensors erfasst wird. Beispielsweise kann die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers an die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Erntegutdicke des Ernteguts auf dem Boden vor der Heuwerbungsmaschine und/oder den Erntegutdruck stromauf oder stromab des Zwischenförderers angepasst werden. Wird beispielsweise ein zunehmend dickerer Erntegutstrom aufgenommen, kann die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers erhöht werden, um das Erntegut von der Aufsammelvorrichtung her besser auseinander zu ziehen.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers auch relativ gegenüber der Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung und/oder der Fördergeschwindigkeit des Querförderers verstellt werden kann. Hierzu kann eine Steuervorrichtung zur Steuerung des Verhältnisses der Fördergeschwindigkeiten des Zwischenförderers und der Aufsammelvorrichtung und/oder des Querförderers vorgesehen sein, wobei vorteilhafterweise die genannte Steuervorrichtung das Fördergeschwindigkeitsverhältnis in Abhängigkeit eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters automatisch steuern kann. Vorteilhafterweise kann die Steuervorrichtung hierbei derart ausgebildet sein, dass die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers zumindest immer der Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung entspricht, vorzugsweise stets leicht größer als die Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung ist. Vorteilhafterweise kann in Weiterbildung der Erfindung das Verhältnis der Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers zur Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung vergrößert werden, d.h. der Zwischenförderer gegenüber der Aufsammelvorrichtung zunehmend schneller betrieben werden, wenn die von der Aufsammelvorrichtung aufgenommene Erntegutmenge zunimmt, um das Erntegut von der Aufsammelvorrichtung stärker weg- und damit besser auseinander zu ziehen. Alternativ oder zusätzlich können auch andere Parameter wie Fahrgeschwindigkeit, Erntegutdicke oder -beschaffenheit berücksichtigt werden, beispielsweise dergestalt, dass mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit und/oder zunehmender Erntegutdicke das besagte Verhältnis ebenfalls vergrößert wird. Alternativ oder zusätzlich können auch Maschinenbetriebsparameter berücksichtigt werden, insbesondere die Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung und/oder die Fördergeschwindigkeit des Querförderers, beispielsweise dergestalt, dass mit zunehmender Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers noch stärker erhöht wird, so dass das Verhältnis der Fördergeschwindigkeiten vergrößert wird.

[0016] Um die Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers über einen großen Bereich variabel verstellen zu können, kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung dem Zwischenförderer ein separater Antrieb beispielsweise umfassend einen Elektromotor zugeordnet sein, der in einfacher Weise in seiner Antriebsgeschwindigkeit gesteuert werden kann. Alternativ wäre es indes auch möglich, einen gemeinsamen Antrieb für die Aufsammelvorrichtung und/oder den Querförderer einerseits und den Zwischenförderer andererseits vorzusehen, wobei in diesem Fall zur Veränderung des Fördergeschwindigkeitsverhältnisses eine im Übersetzungsverhältnis variable Getriebestufe zwischengeschaltet sein könnte. Vorteilhafterweise ist indes in der zuvor genannten Weise dem Zwischenförderer ein separater Antrieb zugeordnet. Der Zwischenförderer kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein und verschiedene Förderelemente umfassen, um das von der Aufsammelvorrichtung übernommene Erntegut weiter zu fördern und auf dem Querförderer abzulegen.

[0017] Erfindungsgemäß umfasst der Zwischenförderer zumindest einen um eine liegende Querachse antreibbaren Förderrotor mit umfangsseitig vorspringenden Mitnehmerelementen, die das von der Aufsammelvorrichtung herkommende Fördergut aufnehmen, weiterfördern und auf dem Querförderer ablegen. Gegebenenfalls könnten auch hintereinander zwei oder mehrere Förderrotoren um beabstandete Querachsen umlaufen, so dass im Bereich des Zwischenförderers das Erntegut von einem ersten Förderrotor auf einen zweiten Förderrotor und gegebenenfalls auf einen oder mehrere weitere Förderrotoren übergeben und sodann schließlich vom letzten auf den Querförderer abgelegt wird. Bevorzugt ist jedoch eine Ausbildung des Querförderers mit einem Förderrotor, der das Erntegut von der Aufsammelvorrichtung übernimmt und auf dem Querförderer ablegt. Gegebenenfalls kann der Förderrotor in mehrere Förderrotorteile unterteilt sein, die koaxial zueinander nebeneinander aufgereiht sind und gemeinsam die gesamte Breite der Aufsammelvorrichtung abdecken. Durch eine solche unterteilte Ausbildung des Förderrotors können verschiedene Förderrotorenabschnitte mit verschiedenen Geschwindigkeiten angetrieben werden, beispielsweise dann, wenn über die Breite der Aufsammelvorrichtung betrachtet verschiedene Erntegutmengen anfallen. Im Sinne einer einfachen Ausbildung ist jedoch vorteilhafterweise ein im Wesentlichen über die gesamte Breite der Aufsammelvorrichtung durchgehender Förderrotor vorgesehen.

[0018] Die Mitnehmerelemente des Förderrotors des Zwischenförderers sind in Form von Förderzinken ausgebildet, die umfangsseitig vom Förderrotor abstehen bzw. vorspringen. Die genannten Mitnehmerelemente können hierbei entlang einer Linie bzw. entlang mehrerer Linien über die Breite des Förderrotors verteilt angeordnet sein, wobei gegebenenfalls die Mitnehmerelemente zueinander in Umfangsrichtung versetzt sein können, beispielsweise dergestalt, dass sich schraubenförmig verlaufende Linien ergeben, entlang derer die Mitnehmerelemente angeordnet sind.

[0019] Erfindungsgemäß sind als Mitnehmerelemente Förderzinken vorgesehen, die entlang eines Abschnitts der Umlaufbahn der Mitnehmerelemente in einen Förderkanal des Zwischenförderers hinein vorspringen, während sie entlang eines weiteren Abschnitts der Umlaufbahn außerhalb des Förderkanals laufen. Insbesondere können die genannten Mitnehmerelemente im Bereich des Ausgangs der Aufsammelvorrichtung zunehmend tief in den genannten Förderkanal hineinstechen und am ausgangsseitigen Ende des Förderkanals im Bereich der Aufgabe auf dem Querförderer aus dem genannten Förderkanal wieder herausfahren. Hierzu kann insbesondere der genannte Förderkanal entsprechend geformt sein, insbesondere bogenförmig um den Förderrotor herumgeführt sein, wobei eine innen liegend angeordnete Förderkanalwand als Abstreifer dient.

[0020] Die dem Förderrotor zugewandte Förderkanalwand kann hierzu streifenförmige Nuten bzw. Ausnehmungen besitzen oder in Form eines Kamms ausgebildet sein, so dass die Mitnehmerzinken des Förderrotors in den Förderkanal hineingreifen können.

[0021] Der Zwischenförderer und/oder dessen Förderkanal dient hierbei der Zwangsförderung des von der Aufsammelvorrichtung übernommenen Ernteguts auf den Querförderer. Der durch die Förderkanalwände begrenzte Querschnitt des Förderkanals verhindert dabei, dass das Erntegut seitlich auskommt oder sich an einer Stelle anhäuft. Vielmehr wird das Erntegut zwangsweise durch den Förderkanal hindurch gefördert und auf den Querförderer gegeben. Die Mitnehmerelemente des Zwischenförderers schieben das Erntegut formschlüssig durch den Förderkanal.

[0022] Erfindungsgemäß besitzt der Förderkanal des Zwischenförderers einen auf den Querförderer mündenden Endausgang, dessen Querschnitt vorteilhafterweise veränderlich ausgebildet ist. Hierdurch kann durch Verkleinerung des Querschnitts auch bei geringeren Erntegutmengen eine gleichmäßige Zwangsförderung aufrecht erhalten werden, während andererseits bei einer Zunahme des Ernteguts durch Vergrößerung des Querschnitts eine Verstopfung vermieden werden kann.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung besitzt der Förderkanal zumindest eine beweglich gelagerte Kanalwand, mittels derer der Querschnitt des Förderkanals verändert werden kann, sowie

eine geeignete Steuervorrichtung, um die Bewegung der Kanalwand und/oder den Querschnitt des Förderkanals in Abhängigkeit eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameter variabel zu steuern. Beispielsweise kann der beweglich gelagerten Kanalwand ein Stellelement in Form eines Aktors wie beispielsweise eines Hydraulikzylinders zugeordnet werden, das von der Steuervorrichtung in Abhängigkeit des jeweils erfassten Parameters angesteuert wird, wobei die Steuervorrichtung des jeweiligen Parameter mit geeigneten Erfassungsmitteln beispielsweise in Form eines Sensors erfasst. Nach einer vorteilhaften, konstruktiv einfachen Ausbildung der vorliegenden Erfindung kann die beweglich gelagerte Kanalwand zu einer den Förderkanalquerschnitt verkleinernden Stellung vorgespannt sein, so dass das durch den Zwischenförderer geförderte Erntegut bei zunehmender Erntegutmenge und/oder zunehmenden Erntegutdruck die Querförderwand entgegen der Vorspannung der Vorspannvorrichtung aufdrückt. Als Vorspannvorrichtung kann hierbei eine Federeinrichtung dienen. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorspannung mittels Schwerkraft gesteuert sein, wobei gegebenenfalls Zusatzgewichte mit der bewegbaren Kanalwand verbunden sein können, um eine ausreichende Vorspannkraft zu erzielen.

[0024] In Weiterbildung der Erfindung kann die bewegbare Förderkanalwand, die die Querschnittsveränderung ermöglicht, eine kippbar bzw. wippbar gelagerte Klappe bilden, die eine Oberseite des Förderkanals begrenzt.

[0025] Der zuvor genannte Förderkanal des Zwischenförderers besitzt vorteilhafterweise ausgangsseitig eine Förder-Haupttrichtung, die schräg nach unten gerichtet auf den Förderboden des Querförderers führt. Durch die schräge Neigung nach unten kann ein gewisser Anpressdruck des Ernteguts auf den Förderboden erreicht werden, der ein gleichmäßiges Abfördern erleichtert. Je nach Auslegung des Systems und je nach Erntegut können hier verschiedene Anstellwinkel vorteilhaft sein, wobei ein für einen breiten Bereich vorteilhafter Anstellwinkel im Bereich von etwa 10° bis 45° , vorzugsweise etwa 25° bis 35° gegenüber der horizontalen vorgesehen sein kann, d.h. das Erntegut wird unter einem Winkel von etwa 30° schräg nach unten auf den Förderboden gefördert.

[0026] Um eine Bodenanpassung zu ermöglichen, ist die Aufsammelvorrichtung vorteilhafterweise höhenverstellbar an einem Maschinenrahmen mittelbar oder unmittelbar gelagert, so dass die Aufsammelvorrichtung über Bodenwellen hinweg mit zumindest einigermaßen konstantem Bodenabstand geführt werden kann. Hierzu kann die Aufsammelvorrichtung mit einer geeigneten Höhenführungsvorrichtung beispielsweise in Form eines Tastfahrwerks höhengeführt sein. Alternativ oder zusätzlich könnte die Höhenführungsvorrichtung auch einen Höhen-Stellaktor umfassen, der sensorgesteuert von einer geeigneten Steuervorrichtung angesteuert wird. Hierzu können beispielsweise den Boden abtastende Bodenprofilsensoren vorgesehen sein.

[0027] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Aufsammelvorrichtung hierbei auch relativ zu dem Zwischenförderer und/oder dem Querförderer höhenverstellbar bzw. können - umgekehrt ausgedrückt - auch der Zwischenförderer und/oder der Querförderer höhenverstellbar relativ zu der Aufsammelvorrichtung gelagert sein. Um trotz dieser relativen Höhenverstellbarkeit bzw. Lageveränderbarkeit trotzdem eine gleichbleibende Förderweggeometrie insbesondere im Bereich der Übergabeschnittstellen zwischen der Aufsammelvorrichtung und dem Zwischenförderer bzw. dem Zwischenförderer und dem Querförderer sicherzustellen, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Aufsammelvorrichtung bogenförmig um den Zwischenförderer herum bewegbar gelagert ist. Hierdurch verändert eine Höhenverstellung die Förderverhältnisse kaum bzw. gar nicht. Dennoch kann - auch bei gleichbleibender Höhen- bzw. Tiefenführung der Aufsammelvorrichtung - die Höhenstellung des Zwischenförderers und/oder des Querförderers verändert werden, beispielsweise um die Ablagehöhe des Querförderers zu verstellen oder um die Bodenfreiheit unter dem Querförderer für hoch aufragende Erntegutmengen zu erhöhen.

[0028] Die Höhenverstellbarkeit des Zwischenförderers und des Querförderers relativ zur Aufsammelvorrichtung kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die Aufsammelvorrichtung

nachlaufend angeordnet ist, d.h. der Querförderer in Fahrtrichtung betrachtet vor der Aufsammlvorrichtung angeordnet ist. Diese nachlaufende Anordnung der Aufsammlvorrichtung bewirkt nicht nur eine verringerte Fremdkörperempfindlichkeit, sondern erlaubt auch einen leichteren Aufbau der Aufhängung bzw. des Tastfahrwerks der Aufsammlvorrichtung.

[0029] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird das Erntegut auf einem vorsprungs- und knickfreien Förderweg von der Aufsammlvorrichtung über den Zwischenförderer hinweg auf den Querförderer gefördert. In Weiterbildung der Erfindung kann ein Abstreiferelement aus einem Eingriffsbereich der Fördererlemente der Aufsammlvorrichtung herausgeführt sein und in eine Förderkanalwand übergehen, die dem Zwischenförderer zugeordnet ist, insbesondere in die Förderkanalwand übergeht, die den Förderkanal um den Zwischenförderer herum außenumfangsseitig begrenzt.

[0030] Das genannte Abstreiferelement und die genannte Förderkanalwand können hierbei miteinander gekoppelt und/oder aufeinander abgestimmt relativ zum Kurvenförderer verstellbar ausgebildet sein. Insbesondere können das Abstreiferelement der Aufsammlvorrichtung und die genannte Förderkanalwand als gemeinsame Baugruppe um das Zentrum des Zwischenförderers herum bewegbar angeordnet sein. Alternativ kann auch nur das der Aufsammlvorrichtung zugeordnete Abstreiferelement um das Zentrum des Zwischenförderers herum verschiebbar angeordnet sein, während die daran anschließende Förderkanalwand nicht um das Zentrum des Zwischenförderers herum bewegbar angeordnet ist, so dass sich die beiden Elemente bei Bewegung der Aufsammlvorrichtung um das Zentrum des Zwischenförderers herum mehr oder weniger aufeinander schieben. Andererseits kann die genannte Förderkanalwand, die dem Zwischenförderer zugeordnet ist, wippbar ausgebildet sein und/oder einen wippbaren Endabschnitt besitzen, um in der vorgenannten Weise den Querschnitt des Förderkanals variieren zu können. Die genannte Förderkanalwand kann auch als Ganzes ausgebildet sein und/oder dabei in der genannten Weise wippbar sein.

[0031] Um eine weiter verbesserte Boden Anpassung zu ermöglichen, kann die Aufsammlvorrichtung nicht nur höhenverstellbar, sondern mehrachsrig verkippbar gelagert sein, so dass sich beispielsweise ein in Fahrtrichtung betrachtet linker Teil der Aufsammlvorrichtung in der Höhe anders verstellt als ein rechter Abschnitt der Aufsammlvorrichtung. Insbesondere kann eine kardanische Aufhängung für die Aufsammlvorrichtung vorgesehen sein, um eine bestmögliche Boden Anpassung zu ermöglichen.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer vorteilhaften Ausführungsform und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0033] Fig. 1: eine Draufsicht auf eine Heuwerbungsmaschine nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung, die die Pick-up, den Zwischenförderer und den Querförderer der Heuwerbungsmaschine zeigt, und

[0034] Fig. 2: eine schematische Seitenansicht der Heuwerbungsmaschine aus Figur 1, die das Ineinandergreifen bzw. Zusammenspiel der Pick-up, des Zwischenförderers und des Querförderers zeigt.

[0035] Die in den Figuren gezeigte Heuwerbungsmaschine 1 umfasst einen Maschinenrahmen 2, der über ein Fahrwerk 23 am Boden abgestützt ist und mittels einer Anbauvorrichtung 24 beispielsweise in Form einer Deichsel an einen nicht gezeigten Schlepper anbaubar ist. Alternativ könnte die Heuwerbungsmaschine 1 auch über eine Dreipunktanlenkung an den Schlepper angebaut werden und gegebenenfalls ohne Fahrwerk auskommen.

[0036] In der gezeichneten Ausführung sind an dem Maschinenrahmen 2 eine Aufsammlvorrichtung 3, ein Zwischenförderer 6 sowie ein Querförderer 12 angeordnet. Mittels dieser Funktionsaggregate wird Erntegut vom Boden aufgesammelt und querversetzt wieder abgelegt.

[0037] Die Aufsammlvorrichtung 3 ist hierbei vorteilhafterweise in Form einer Pick-up ausgebildet, die eine Stachelwalze 4 aufweist, die um eine liegende, sich quer zur Fahrtrichtung erstreckende Stachelwalzenachse 5 rotatorisch antreibbar ist.

[0038] Die Stachelwalze 4 umfasst hierbei eine Vielzahl von Mitnehmervorsprüngen in Form von Rechzinken, die vom Umfang der Stachelwalze 4 abstehen. Gemäß Figur 2 können hier über den Umfang verteilt 6 Rechzinken vorgesehen sein. Vorteilhafterweise können jedoch auch 8 oder mehr Reihen von Rechzinken über die Stachelwalze 4 verteilt angeordnet sein. Anstelle der in Figur 2 gezeigten einschenkligen Rechzinken kann die Stachelwalze 4 auch geschränkte Zinkenschenkel besitzen, die sich sozusagen jeweils in mehrere Schenkel aufgabeln, beispielsweise v- oder y-förmig gabeln. Hierdurch kann der Abstand der Zinkenspitzen verringert werden, wodurch bei reduzierter Umlaufgeschwindigkeit mit geringeren Bröckelverlusten trotzdem eine verbesserte Rechqualität erreicht werden kann.

[0039] Wie Figur 1 zeigt, sind über die Länge der Stachelwalze 4 verteilt eine Vielzahl von Rechzinken vorgesehen. Zwischen den Rechzinkengruppen sind hierbei Abstreiferelemente 22 vorgesehen, die das von den Rechzinken erfasste Erntegut wieder abstreifen, wenn die Rechzinken in den Schlitzen zwischen den Abstreiferelementen 22 einfahren. Wie Figur 2 zeigt, verlaufen die Abstreiferelemente 22 bogenförmig um den Kern der Stachelwalze 4 herum, wobei sich im Übergabebereich zum Zinkenförderer 6 die Abstreiferelemente 22 vom Kern weg radial nach außen verlaufend zeigen, vgl. Figur 2, um das Erntegut abzustreifen.

[0040] Die Aufsammelvorrichtung 3 ist vorteilhafterweise mittels einer kardanischen Aufhängung am Maschinenrahmen 2 gelagert, um eine verbesserte Boden Anpassung zu erzielen. Hierdurch kann sich gemäß Figur 1 das linke Ende der Stachelwalze 4 tiefer absenken als beispielsweise das rechte Ende und umgekehrt. Gegebenenfalls kann die Stachelwalze 4 auch in mehrere Walzensegmente untergliedert sein, so dass sich verschiedene Abschnitte an verschiedene Bodenkonturen unterschiedlich anpassen können.

[0041] Vorteilhafterweise wird die Aufsammelvorrichtung 3 mittels eines Tastfahrwerks 21 am Boden abgestützt, um die Aufsammelvorrichtung 3 in einem definierten Höhenabstand über dem Boden entlang zu führen. Das Tastfahrwerk 21 kann hierbei Tasträder 21a, aber auch eine Tastkufe 21b umfassen, wie dies Figur 2 zeigt.

[0042] Vorteilhafterweise ist die Aufsammelvorrichtung 3 gezogen aufgehängt und/oder in Fahrtrichtung betrachtet hinter dem Querförderer 12 und/oder hinter dem Zwischenförderer 6 angeordnet. Durch diese nachlaufende Anordnung der Aufsammelvorrichtung 3 ist diese unempfindlicher gegenüber Anfahren an Hindernissen wie Steinen. Zudem kann sie bezüglich ihrer Aufhängung leichter bauend ausgebildet sein.

[0043] Das von der Aufsammelvorrichtung 3 aufgesammelte Erntegut wird im Abstreifbereich der Abstreiferelemente 22 von dem Zwischenförderer 6 übernommen, der in der gezeichneten Ausführung ein Stück oberhalb, in Fahrtrichtung jedoch versetzt zur Aufsammelvorrichtung 3 angeordnet ist, wobei ein Einlauf des Zwischenförderers 6 mit dem Abstreifbereich der Aufsammelvorrichtung 3 überlappt.

[0044] In der gezeichneten Ausführung ist der Zwischenförderer 6 in Form eines Förderrotors 7 ausgebildet, der wie die Stachelwalze 4 um eine liegende, sich quer zur Fahrtrichtung erstreckende Förderrotorachse 7a umlaufend antreibbar ist. Die Förderrotorachse 7a ist relativ zur Stachelwalzenachse 5 schräg nach oben versetzt, vgl. Figur 2.

[0045] Der Förderrotor 7 umfasst vorteilhafterweise mehrere Reihen von Mitnehmern 8, die jeweils vom Umfang des Förderrotors 7 vorspringen und über den Umfang verteilt angeordnet sind.

[0046] Dem Förderrotor 7 des Zwischenförderers 6 ist ein Förderkanal 9 zugeordnet, durch den das Erntegut zwangsgefördert wird, um es dann auf dem Querförderer 12 abzulegen.

[0047] Wie Figur 2 zeigt, besitzt der Förderkanal 9 des Zwischenförderers 6 einen bogenförmigen Verlauf - grob gesprochen - um das Zentrum des Zwischenförderers herum. Der Förderkanal 9 wird hierbei einerseits von einem Förderkanal-Abstreifer 11 begrenzt, der sozusagen den unteren Boden des Förderkanals 9 bildet. Der genannte Förderkanal-Abstreifer 11 ist hierbei in Form eines geschlitzten Bodenblechs bzw. -kamms ausgebildet, in dessen Schlitzen die Mitnehmer 8 des Förderrotors 7 verlaufen, so dass die Mitnehmer 8 des Förderrotors 7 in einem

Teil ihrer Umlaufbahn in dem Förderkanal 9 hineinragend laufen und im restlichen Teil ihrer Umlaufbahn außerhalb des genannten Förderkanals 9 verlaufen. Wie Figur 2 zeigt, verläuft der genannte Förderkanal-Abstreifer 11 hierbei vom Zentrum des Förderrotors 7 ausgehend bogenförmig-radial nach außen bzw. vergrößert sich der Abstand des Abstreifers 11 nach Art einer Trajektorie immer mehr vom Kern des Förderrotors 7, um an einem Randabschnitt des Förderbodens 13 des Querförderers 12 zu enden.

[0048] Andererseits wird der Förderkanal 9 von einer Förderkanal-Außenwand 10 begrenzt, die sozusagen die obere Decke des Förderkanals 9 bildet und von dem Abstreifer 11 beabstandet angeordnet ist. Ähnlich dem Abstreifer 11 verläuft auch die Förderkanal-Außenwand 10 bogenförmig - grob gesprochen - um den Förderrotor 7 herum, wobei sich auch hier der Abstand der Förderkanal-Außenwand 10 kontinuierlich von dem Förderrotor 7 bzw. von dessen Umlaufbahn vergrößert.

[0049] Der Einlaufbereich des Förderkanals 9 ist an den Auslaufbereich der Aufsammlvorrichtung 3 anschließend bzw. damit überlappend angeordnet und erstreckt sich im Wesentlichen vollends im Eingriffsbereich der Mitnehmer 8 des Förderrotors 7, vgl. Figur 2. Von diesem Einlaufbereich aus verläuft der Förderkanal 9 bogenförmig gekrümmt immer weiter vom Förderrotor 7 weg aus dem Eingriffsbereich des Förderrotors 7 hinaus, um auf dem Förderboden 13 des Querförderers 12 zu münden. Wie Figur 2 zeigt, ist die Austrittsrichtung des Förderkanals 9 bzw. des hierdurch geförderten Ernteguts bzw. eine Tangente auf die gebogene Mittelachse des Förderkanals 9 in dessen Austrittsbereich schräg nach unten geneigt, so dass das Erntegut unter einem Winkel von etwa 30° gegenüber der Horizontalen nach unten auf den Förderboden 13 gedrückt wird, vgl. Figur 2.

[0050] Die genannte Förderkanal-Außenwand 10 ist beweglich angeordnet bzw. besitzt einen beweglichen Abschnitt, der von dem Abstreifer 11 weg und auf diesen zubewegbar ist. In der gezeichneten Ausführung kann die Förderkanal-Außenwand 10 nach Art einer schwenkbaren Klappe um eine liegende Querachse schwenkbar gelagert sein, beispielsweise um die in Figur eingetragene Achse 25. Der bewegliche Endabschnitt der Außenwand 10 kann hierdurch nach oben und unten schwenken, so dass sich der effektive Querschnitt des Förderkanals 9 insbesondere in dessen Austrittsbereich verändert. Die Außenwand 10 kann hierbei durch eine Federeinrichtung 26 auf den Abstreifer 11 zu vorgespannt sein, wobei gegebenenfalls jedoch auch die Gewichtskraft der Außenwand 10 eine ausreichende Vorspannung mit sich bringen kann.

[0051] Der Querförderer 12 erstreckt sich an den Auslaufbereich des Zwischenförderers 6 angrenzend. In der gezeichneten Ausführung ist der Querförderer 12 in Form eines Förderbands 14 ausgebildet, das endlos um zwei liegende, im Wesentlichen in Fahrtrichtung weisende Achsen endlos umläuft, wobei sich das genannte Förderband 14 quer über die gesamte Breite des Zwischenförderers 6 und/oder der Aufsammlvorrichtung 3 erstreckt und zumindest einseitig ein Stück weit vorspringen kann, vgl. Figur 1.

[0052] Das Obertrum des Förderbands 14 bildet den Förderboden 13, auf den das Erntegut vom Zwischenförderer 6 abgelegt wird. Die Förderrichtung des Querförderers 12 erstreckt sich im Wesentlichen quer zur Fahrtrichtung und/oder quer zur Förderrichtung des Zwischenförderers 6 und/oder der Aufsammlvorrichtung 3. Das auf das Förderband 14 aufgegebene Erntegut wird somit über die gesamte Breite der Aufsammlvorrichtung 3 quer weggefördert und am Ende des Querförderers 12 in Form eines Schwads auf dem Boden wieder abgelegt.

[0053] Wie Figur 2 zeigt, erstreckt sich der Querförderer 12 etwa - grob gesprochen - auf Höhe des Zwischenförderers 6 und somit oberhalb der Aufsammlvorrichtung 3. In Fahrtrichtung betrachtet liegt der Querförderer 12 vor dem Zwischenförderer 6 und vor der Aufsammlvorrichtung 3.

[0054] Der Querförderer 12 sowie der Zwischenförderer 6 und/oder die Aufsammlvorrichtung 3 können vorteilhafterweise durch jeweils einen separaten Antrieb angetrieben werden, wobei zumindest der Zwischenfördererantrieb 15 einen Elektromotor aufweisen kann. Gegebenenfalls können auch Fluidmotoren oder andere Antriebe eingesetzt sein. Auch ein Aufsammlvorrich-

tungsantrieb 27 und ein Querfördererantrieb 28 können verschieden ausgebildet sein, beispielsweise mechanisch mittels einer Zapfwelle vom Schlepper her angetrieben sein, jedoch vorteilhafterweise auch mittels Elektromotoren angetrieben sein. Hierdurch ergeben sich eine einfache Ansteuerung und Variabilität der Fördergeschwindigkeiten.

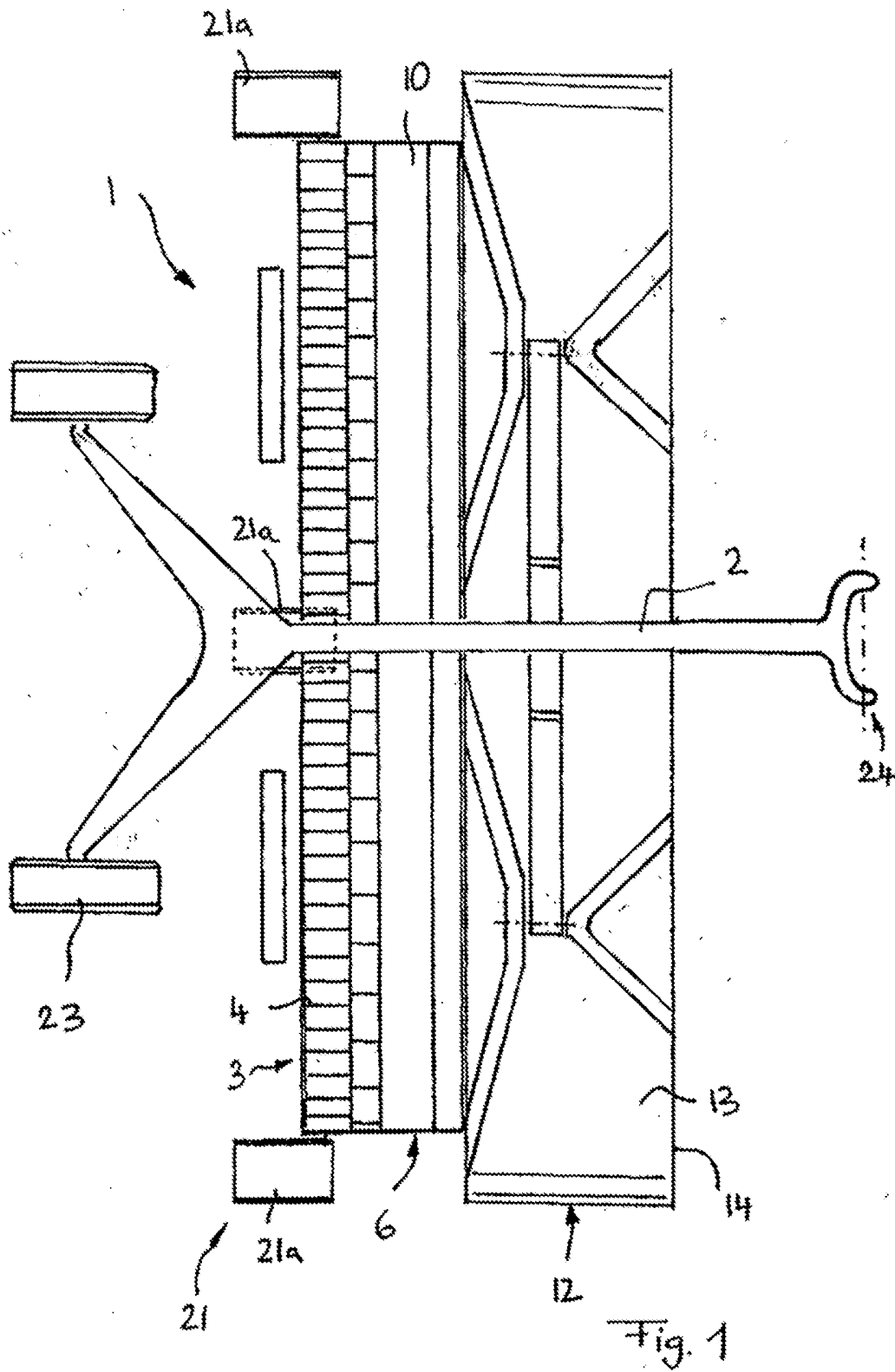
[0055] Wie aus Figur 2 ersichtlich, sammelt die rotatorisch angetriebene Stachelwalze 4 das am Boden liegende Erntegut auf und übergibt es in ihrem Abstreifbereich mittels der Abstreiferelemente 22 an den Zwischenförderer 6. Der Förderrotor 7 des Zwischenförderers 6 übernimmt das Erntegut und fördert es zwangsweise durch den Förderkanal 9 hindurch, an dessen Endausgang das Erntegut auf den Förderboden 13 des Querförderers 12 gelegt wird. Der Querförderer 12 fördert das abgelegte Erntegut quer weg und legt es wieder am Boden querversetzt ab.

Patentansprüche

1. Heuwerbungsmaschine zum Schwaden und/oder Querversetzen von auf dem Boden liegenden Erntegut, mit einer Aufsammelvorrichtung zum Aufsammeln des Ernteguts vom Boden sowie einem Querförderer zum Querfördern des aufgesammelten Ernteguts quer zur Fahrtrichtung, wobei zwischen der Aufsammelvorrichtung und dem Querförderer ein Zwischenförderer, der das aufgesammelte Erntegut von der Aufsammelvorrichtung übernimmt und auf den Querförderer ablegt, vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenförderer (6) einen um eine liegende Querachse (7a) antreibbaren Förderrotor (7) mit umfangsseitig vorspringenden Förderzinken aufweist, die zumindest entlang eines Abschnitts der Umlaufbahn der Förderzinken in einen Förderkanal (9) des Zwischenförderers (6) hinein vorspringen, der einen durch Förderkanalwände (10, 11) begrenzten Querschnitt sowie einen auf den Querförderer (12) mündenden Endausgang (20) besitzt.
2. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 1, wobei die Aufsammelvorrichtung (3) eine Stachelwalze (4), die um eine liegende Querachse (5) rotatorisch antreibbar ist, aufweist und/oder der Querförderer (12) einen Förderboden (13), auf den das Erntegut vom Zwischenförderer (6) ablegbar ist, aufweist.
3. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 2, wobei der Querförderer (12) zumindest ein endlos umlaufendes Förderband (14) aufweist.
4. Heuwerbungsmaschine nach Ansprüchen 1-3, wobei der Zwischenförderer (6) einen verstellbaren Antrieb (15) und eine relativ zur Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung (3) und/oder des Querförderers (12) verstellbare Fördergeschwindigkeit aufweist.
5. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 4, wobei eine Steuervorrichtung (16) zur Verstellung der Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers (6) in Abhängigkeit eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters vorgesehen ist.
6. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 4 oder 5, wobei eine Steuervorrichtung (17) zur Verstellung des Verhältnisses der Fördergeschwindigkeit des Zwischenförderers (6) zur Fördergeschwindigkeit der Aufsammelvorrichtung (3) und/oder des Querförderers (12) in Abhängigkeit zumindest eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters vorgesehen ist.
7. Heuwerbungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-6, wobei der Querschnitt des auf dem Querförderer (12) mündenden Endausgangs (20) des Förderkanals (9) des Zwischenförderers (6) veränderlich ausgebildet ist.
8. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 7, wobei der Förderkanal (9) eine beweglich gelagerte Kanalwand (10) besitzt und eine Steuervorrichtung (18) zur Steuerung der Verstellung der Kanalwand (10) und/oder des Querschnitts des Förderkanals (9) in Abhängigkeit zumindest eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters vorgesehen ist.

9. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 8, wobei die Steuervorrichtung (18) eine Vorspannvorrichtung zur Vorspannung der Kanalwand (10) in eine den Querschnitt des Förderkanals (9) verjüngende Stellung aufweist und/oder in Abhängigkeit der Erntegutmenge und/oder des Erntegutdrucks die Stellung der Kanalwand verändert, insbesondere bei zunehmender Erntegutmenge und/oder bei zunehmendem Erntegutdruck die Kanalwand in eine den Querschnitt des Förderkanals (9) vergrößernde Stellung bringt.
10. Heuwerbungsmaschine nach dem vorhergehenden Ansprüche 1-9, wobei die Aufsammelvorrichtung (3) relativ zu einem Maschinenrahmen (2) und/oder relativ zu dem Zwischenförderer (6) höhenverstellbar gelagert und vorzugsweise durch ein Tastfahrwerk (21) über dem Boden höhengeführt ist.
11. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 10, wobei eine Höheneinstellvorrichtung der Höhe der Aufsammelvorrichtung (3) über dem Boden in Abhängigkeit zumindest eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters vorgesehen ist.
12. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Zwischenförderer (6) und/oder der Querförderer (12) relativ zu der Aufsammelvorrichtung (3) höhenverstellbar gelagert ist, wobei vorzugsweise eine Höheneinstellvorrichtung zur Einstellung der Höhe des Zwischenförderers (6) und/oder des Querförderers (12) in Abhängigkeit zumindest eines Erntegut-, Boden- und/oder Maschinenbetriebsparameters vorgesehen ist.
13. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Aufsammelvorrichtung (3) bogenförmig um den Zwischenförderer (6) herum bewegbar gelagert ist.
14. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest ein Abstreiferelement (22) der Aufsammelvorrichtung (3) aus einem Eingriffsbereich der Förderer der Aufsammelvorrichtung (3) herausgeführt ist und in eine Förderkanalwand (10) des dem Zwischenförderer (6) zugeordneten Förderkanals (9) vorzugsweise stufenfrei übergeht.
15. Heuwerbungsmaschine nach Anspruch 14, wobei das Abstreiferelement (22) und die Förderkanalwand (10) miteinander gekoppelt und/oder aufeinander abgestimmt relativ zum Zwischenförderer (6) verstellbar ausgebildet sind, insbesondere als gemeinsame Baugruppe um das Zentrum des Zwischenförderers (6) herum bewegbar sind.
16. Heuwerbungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 2 oder 14, wobei die Aufsammelvorrichtung (3) mehrachsrig verkipppbar, vorzugsweise kardanisch aufgehängt ist.
17. Heuwerbungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 2, 14 oder 16, wobei die Aufsammelvorrichtung (3) in Fahrtrichtung betrachtet hinter dem Querförderer angeordnet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



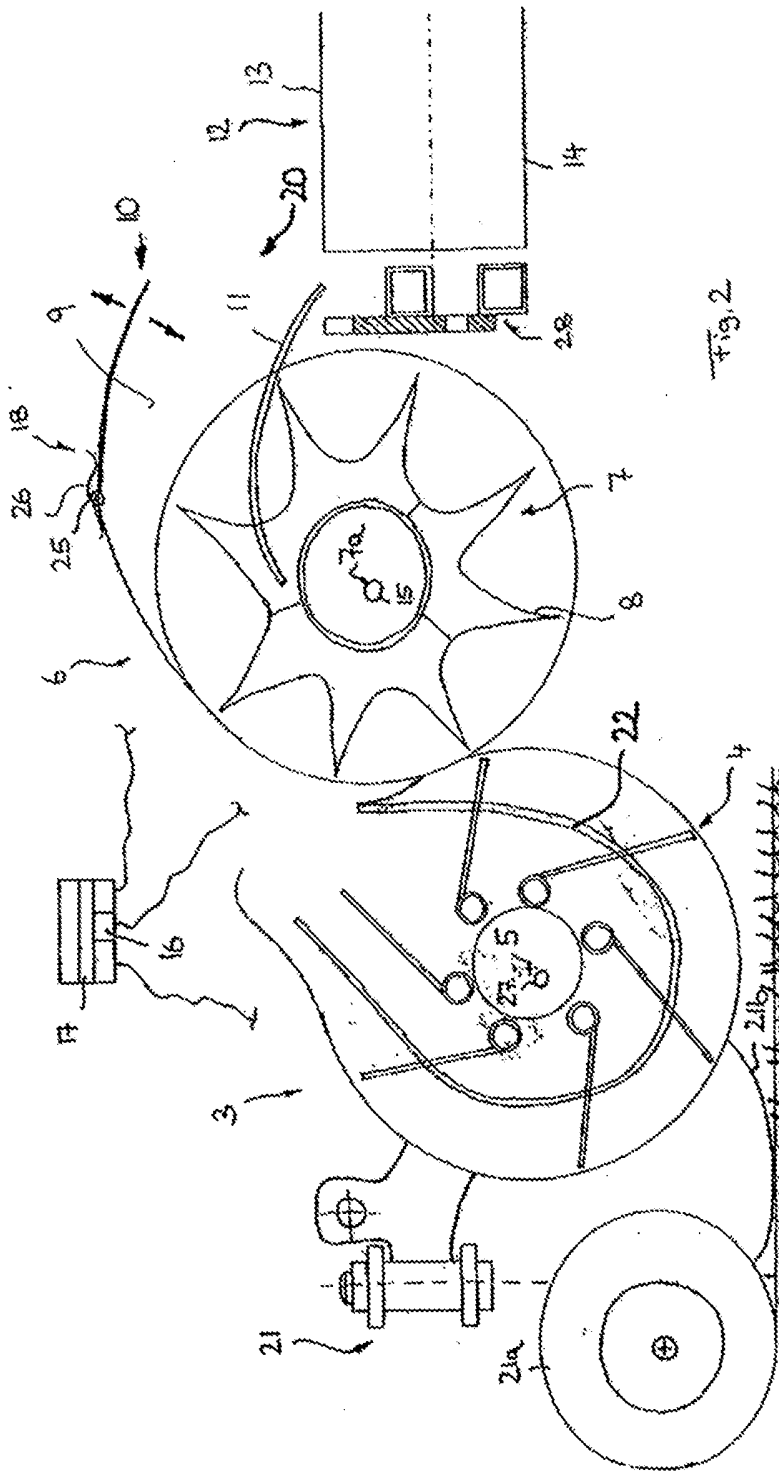


Fig. 2