



(10) **DE 10 2010 040 106 B4** 2020.01.16

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 040 106.4**
(22) Anmeldetag: **01.09.2010**
(43) Offenlegungstag: **01.03.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.01.2020**

(51) Int Cl.: **A01D 43/08 (2006.01)**
A01F 29/01 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Deere & Company, Moline, US

(74) Vertreter:
**Holst, Sönke, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 68163
Mannheim, DE**

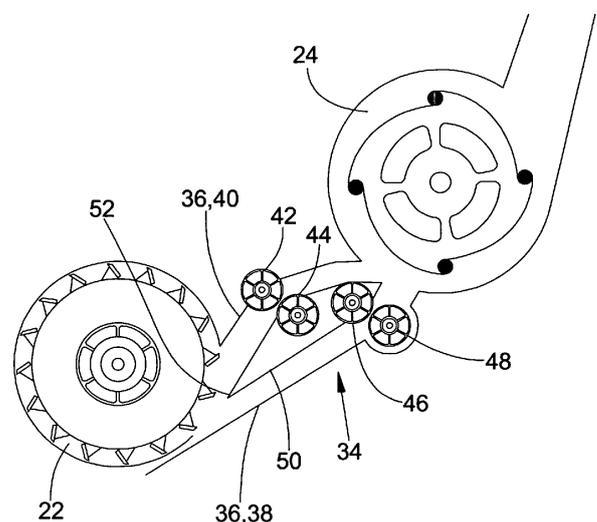
(72) Erfinder:
Schäfer, Rainer, 66482 Zweibrücken, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	195 38 199	A1
DE	10 2007 018 885	A1
DE	10 2007 038 092	A1
DE	10 2008 017 365	A1

(54) Bezeichnung: **Nachbearbeitungseinrichtung für einen Feldhäcksler mit zwei versetzten Bearbeitungsspalten**

(57) Hauptanspruch: Nachbearbeitungseinrichtung (34), die in einem Feldhäcksler (10) stromab einer Häckseleinrichtung (22) anbringbar ist, mit:
einer ersten Walze (42) und einer zweiten Walze (44), die gemeinsam einen ersten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,
einer dritten Walze (46) und einer vierten Walze (48), die gemeinsam einen zweiten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,
sowie einem durch Erntegut durchströmbaren Kanal (36), der sich in zwei Unterkanäle (38, 40) verzweigt, in denen sich jeweils einer der Bearbeitungsspalte befindet, wobei sich die Achsen der Walzen (42-48) jeweils quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstrecken,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkanäle (38, 40) in einer sich quer zu den Achsen der Walzen (42-48) und quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstreckenden Richtung gegeneinander versetzt angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nachbearbeitungseinrichtung, die in einem Feldhäcksler stromab einer Häckseleinrichtung anbringbar ist, mit:

einer ersten Walze und einer zweiten Walze, die gemeinsam einen ersten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,

einer dritten Walze und einer vierten Walze, die gemeinsam einen zweiten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,

sowie einem durch Erntegut durchströmbaren Kanal, der sich in zwei Unterkanäle verzweigt, in denen sich jeweils einer der Bearbeitungsspalte befindet, wobei sich die Achsen der Walzen jeweils quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstrecken.

Stand der Technik

[0002] Bei der Ernte von als Futter für Tiere dienenden Maispflanzen wird das Erntegut üblicherweise stromab einer Häckseleinrichtung durch eine Nachbearbeitungseinrichtung in einer Weise bearbeitet, dass die im Erntegut enthaltenen Körner angeschlagen oder aufgeschlossen werden, damit sie besser verdaut werden können. Derartige Nachbearbeitungseinrichtungen werden auch als Körnerprozessoren oder Konditioniereinrichtungen bezeichnet und umfassen üblicherweise zwei gegeneinander vorge-spannte Walzen, die einen Bearbeitungsspalt bilden, durch den das Erntegut hindurchgeführt wird.

[0003] Bei den derzeit immer größer werdenden Antriebsleistungen und Durchsätzen der Feldhäcksler erweisen sich die Nachbearbeitungseinrichtungen als begrenzendes Element, denn ihre Breite lässt sich aufgrund der vorgegebenen Breite des Feldhäckslers nicht beliebig vergrößern.

[0004] Es sind Ausführungsformen von Nachbearbeitungseinrichtungen mit zwei oder mehr in Gutflussrichtung aufeinander folgenden Bearbeitungsspalten zur Verbesserung des Aufschließungsgrades beschrieben worden (DE 195 38 199 A1, DE 10 2007 018 885 A1, DE 10 2007 038 092 A1). Der mögliche Durchsatz wird hier nicht vergrößert, jedoch findet beim zweistufigen Passieren der Bearbeitungsspalte eine Verschärfung der ohnehin vorhandenen, unerwünschten Nachzerkleinerung der Stängel- und Blattanteile der Pflanzen statt.

[0005] In der DE 10 2008 017 365 A1 wird vorgeschlagen, je zwei von vier Walzen der Nachbearbeitungseinrichtung nebeneinander anzuordnen, wobei die von jeweils zwei Walzen gebildeten Bearbeitungsspalte seitlich nebeneinander oder in Gutfluss-

richtung gegeneinander versetzt oder in der Art eines V in einem stumpfen Winkel zueinander angeordnet sind. Hier vergrößert nur die letztgenannte Ausführungsform die wirksame Länge der Walzen und somit den möglichen Durchsatz, jedoch nur in einem geringen Maße.

[0006] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, eine Nachbearbeitungseinrichtung für einen Feldhäcksler bereitzustellen, die bei gegebener Breite eine signifikante Vergrößerung der Kapazität ermöglicht.

[0007] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen Merkmale aufgeführt sind, die die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickeln.

[0008] Eine Nachbearbeitungseinrichtung zur Anbringung in einem Feldhäcksler stromab einer Häckseleinrichtung umfasst einen durch Erntegut durchströmbaren Kanal, der sich in zwei Unterkanäle verzweigt. Eine erste Walze und eine zweite Walze bilden gemeinsam einen im ersten Unterkanal angeordneten, ersten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern, um im Erntegut enthaltene Körner anzuschlagen und die Verdaulichkeit des erzeugten Futters durch das Vieh zu verbessern. Eine dritte Walze und eine vierte Walze bilden gemeinsam einen im zweiten Unterkanal angeordneten, zweiten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern, ebenfalls um im Erntegut enthaltene Körner anzuschlagen und die Verdaulichkeit des erzeugten Futters durch das Vieh zu verbessern. Die Achsen der Walzen erstrecken sich jeweils quer zur Flussrichtung des Ernteguts im jeweiligen Unterkanal und die Unterkanäle sind in einer sich quer zu den Achsen der Walzen und quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstreckenden Richtung gegeneinander versetzt angeordnet.

[0009] Da bei einem Feldhäcksler das von der Häckseleinrichtung abgegebene Erntegut üblicherweise entgegen der Vorwärtsrichtung nach hinten oder nach oben oder in eine zwischen diesen Richtungen liegenden Richtung abgegeben wird und in dieser Richtung durch die Unterkanäle strömt, sind die Unterkanäle nicht in seitlicher Richtung nebeneinander angeordnet, wie im Stand der Technik nach DE 10 2008 017 365 A1, sondern in Bezug zur Vorwärtsrichtung des Feldhäckslers übereinander und/oder hintereinander angeordnet. Es steht somit bei einer gegebenen Breite der Nachbearbeitungseinrichtung effektiv die doppelte Breite für die Bearbeitungsspalte zur Verfügung. Auf diese Weise kann der maximal mögliche Durchsatz wesentlich vergrößert werden.

[0010] Die Unterkanäle werden vorzugsweise eingangsseitig in dem der Häckseleinrichtung benachbarten Bereich durch einen Trennkeil mit einer vorlaufenden Spitze getrennt. Die Spitze erstreckt sich demnach horizontal und kann möglichst nahe an der Häckseleinrichtung positioniert sein, damit letztere im Betrieb die Erntegutreste abfordern kann, die sich an der Spitze ansammeln.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Trennkeil um eine sich parallel zu den Achsen der Walzen erstreckende Achse zwischen einer Betriebsstellung und einer Außerbetriebsstellung verschwenkbar. Dadurch wird es möglich, einen Unterkanal in der Betriebsstellung des Trennkeils für das Erntegut zu öffnen und in der Außerbetriebsstellung des Trennkeils zu verschließen, wenn keine Nachbearbeitung des Ernteguts gewünscht wird, wie beispielsweise bei der Grasemte. Falls der Schwenkbereich des Trennkeils nicht ausreicht, den Unterkanal in der Außerbetriebsstellung ganz zu verschließen, kann letzterer durch eine Klappe vollständig geschlossen werden. Die dem durch den Trennkeil nicht verschließbaren Unterkanal zugeordneten Walzen können in an sich bekannter Weise gemeinsam oder einzeln aus dem Feldhäcksler herausgenommen und durch einen leeren oder mit einer antreibbaren Fördereinrichtung ausgestatteten Schacht ersetzt werden. Es sei noch angemerkt, dass der zur verschließende Unterkanal anstelle durch einen beweglichen Trennkeil durch eine geeignete Klappe verschlossen werden kann, die insbesondere um die Drehachse der Häckseleinrichtung rotierbar gelagert sein kann. Dann kann die Spitze des starren Trennkeils so nahe wie möglich an die Häckseleinrichtung gelegt werden, damit letztere die sich dort ansammelnden Erntegutreste entfernt.

[0012] Der erste Bearbeitungsspalt kann in Flussrichtung des Ernteguts (bzw. in Vorwärtsrichtung des Feldhäckslers) vor oder hinter dem zweiten Bearbeitungsspalt angeordnet werden. Außerdem kann einem der Unterkanäle eine stromab oder stromauf des Bearbeitungsspalts angeordnete, separate Fördereinrichtung zugeordnet sein, um unerwünschte Erntegutstaus zu vermeiden. Diese separate Fördereinrichtung ist vorzugsweise dem durch den Trennkeil (und/oder eine der oben erwähnten Klappen) zumindest teilweise verschließbaren Unterkanal zugeordnet. Dadurch können die dem nicht verschließbaren (insbesondere unteren) Unterkanal zugeordneten Walzen an einer relativ gut zugänglichen Stelle rückwärtig der dem verschließbaren Unterkanal zugeordneten Walzen angeordnet werden, was ihren Ein- und Ausbau erleichtert. Auch diesem Unterkanal kann vor den Walzen eine separate Fördereinrichtung zugefügt werden.

[0013] In den Zeichnungen sind zwei nachfolgend näher beschriebene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische seitliche Ansicht eines Feldhäckslers mit einer Nachbearbeitungseinrichtung;

Fig. 2 eine vergrößerte seitliche Ansicht der Nachbearbeitungseinrichtung der **Fig. 1**,

Fig. 3 eine seitliche Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer Nachbearbeitungseinrichtung, und

Fig. 4 eine seitliche Ansicht der Nachbearbeitungseinrichtung der **Fig. 3** in der Außerbetriebsstellung mit verschlossenem oberem Unterkanal und demontierten Walzen des unteren Unterkanals.

[0014] In der **Fig. 1** ist ein selbstfahrender Feldhäcksler **10** in schematischer Seitenansicht dargestellt. Der Feldhäcksler **10** baut sich auf einem Rahmen **12** auf, der von vorderen angetriebenen Rädern **14** und lenkbaren rückwärtigen Rädern **16** getragen wird. Die Bedienung des Feldhäckslers **10** erfolgt von einer Fahrerkabine **18** aus, von der aus ein Erntevorsatz **20** in Form eines Mähvorsatzes für die Maisernte einsehbar ist. Mittels des Erntevorsatzes **20** vom Boden aufgenommenes Erntegut, z. B. Gras oder dergleichen wird über einen Einzugsförderer mit oberen Vorpresswalzen **30** und unteren Vorpresswalzen **32**, die innerhalb eines Einzugsgehäuses an der Frontseite des Feldhäckslers **10** angeordnet sind, einer unterhalb der Fahrerkabine **18** angeordneten Häckseleinrichtung **22** in Form einer Häckseltrommel zugeführt, die es in kleine Stücke häckselnd und es einer Fördervorrichtung **24** aufgibt. Das Gut verlässt die Arbeitsmaschine **10** zu einem nebenher fahrenden Transportfahrzeug über einen Auswurfschacht **28** und einen um eine etwa vertikale Achse drehbaren und in der Neigung verstellbaren Auswurfkrümmmer **26**. Im Folgenden beziehen sich Richtungsangaben, wie seitlich, unten und oben, auf die Vorwärtsbewegungsrichtung **V** des Feldhäckslers **10**, die in der **Fig. 1** nach links verläuft.

[0015] Zwischen der Häckseltrommel **22** und der Fördervorrichtung **24** ist eine Nachbearbeitungseinrichtung **34** angeordnet. Die in der **Fig. 2** vergrößert dargestellte Nachbearbeitungseinrichtung **34** umfasst einen das Erntegut von der Häckseleinrichtung **22** zur Fördervorrichtung **24** leitenden Kanal **36**, der sich an das Gehäuse der Häckseleinrichtung **22** anschließt und unmittelbar stromab der Häckseleinrichtung **22** in einen unteren Unterkanal **38** und einen oberen Unterkanal **40** aufspaltet. Der obere Unterkanal **40** ist oberhalb des unteren Unterkanals **38** angeordnet. Beide Unterkanäle **38**, **40** münden in das Gehäuse der Fördervorrichtung **24**. Die Breite der Unterkanäle **38**, **40** kann über ihre Länge konstant sein

(dann sind die Häckseleinrichtung **22**, die Nachbearbeitungseinrichtung **34** und die Fördervorrichtung **24** jeweils gleich breit) oder die Unterkanäle **38**, **40** können sich in der Flussrichtung des Ernteguts verengen (dann ist die Häckseleinrichtung **22** breiter als Walzen **44** bis **48** der Nachbearbeitungseinrichtung **34**, die wiederum breiter als die Fördervorrichtung **24** oder so breit wie die Fördervorrichtung **24** sind). Die Unterkanäle **38**, **40** werden eingangsseitig durch einen Trennkeil **50** mit einer sich horizontal über die Breite der Nachbearbeitungseinrichtung **34** erstreckenden, vorderen Spitze **52** getrennt, welche dem Hüllkreis der Häckseleinrichtung **22** mit einem gewissen Abstand benachbart ist. Die Unterkanäle **38**, **40** sind üblicherweise rechteckigen Querschnitts und führen jeweils etwa die Hälfte des Erntegutstroms in ihrem Innenraum.

[0016] Zur Nachbearbeitung des Ernteguts sind eine erste Walze **42** und eine zweite Walze **44** mit sich horizontal und quer zur Vorwärtsrichtung **V** (und quer zur Flussrichtung des Ernteguts) erstreckenden Achsen im oberen Unterkanal **40** angeordnet. Sie befinden sich in der dargestellten Ausführungsform etwa im Bereich eines Knicks im oberen Unterkanal **40**, der stromauf der Walzen **42**, **44** steiler nach oben ansteigt als hinter den Walzen **42**, **44**. Die Walzen **42**, **44** können in an sich bekannter Weise gegensinnig mit geringfügig unterschiedlichen Geschwindigkeiten angetrieben werden. Zwischen den Walzen **42**, **44** ist ein erster Bearbeitungsspalt gebildet, durch den das im oberen Unterkanal **40** strömende Erntegut hindurchgeführt wird, um im Erntegut enthaltene Körner zwecks besserer Verdaulichkeit anzuschlagen. Die Walzen **42**, **44** können glatt oder aufgeraut sein und/oder eine sich über die Breite und/oder in Umfangsrichtung erstreckende Profilierung, z. B. mit Sägezähnen oder rechteckigen Erhebungen, aufweisen. Stromab der Walzen **42**, **44** neigt sich der obere Unterkanal **40** etwas nach unten, um das Erntegut der Fördervorrichtung **24** tangential aufzugeben.

[0017] Der untere Unterkanal **38** erstreckt sich stromab seines Einlasses schräg nach oben und hinten und enthält in seinem rückwärtigen Bereich eine dritte Walze **46** und eine vierte Walze **48** mit sich horizontal und quer zur Vorwärtsrichtung **V** (und quer zur Flussrichtung des Ernteguts) erstreckenden Achsen, die in ihrem Aufbau und ihrer Funktionsweise mit den Walzen **42**, **44** des oberen Unterkanals **40** gleichartig sind und einen zweiten Bearbeitungsspalt bilden (bei einem sich in Flussrichtung seitlich verzweigenden Kanal **36** sind die Walzen **46**, **48** jedoch kürzer als die Walzen **42**, **44**). Stromab der Walzen **46**, **48** mündet der untere Unterkanal **38** (unterhalb der Mündung des oberen Unterkanals **40**) in das Gehäuse der Fördervorrichtung **24**, deren rotierendes Förderelement tangential beaufschlagt wird.

[0018] Die Ausführungsform nach **Fig. 3** unterscheidet sich von der Ausführungsform nach **Fig. 2** durch die Hinzufügung einer Fördereinrichtung **54**, die stromab der Walzen **42**, **44** in den oberen Unterkanal eingefügt ist und von oben her mit dem Erntegutstrom zusammenwirkt. Die Fördereinrichtung **54** ist als Förderwalze ausgeführt und verbessert die Erntegutförderung unmittelbar stromauf der Mündung des oberen Unterkanals **40**.

[0019] Da bei der Grasesmte in der Regel keine Nachbearbeitung des Ernteguts vorgesehen ist, kann die Nachbearbeitungseinrichtung **34** in die in der **Fig. 4** gezeigte Außerbetriebsstellung gebracht werden. In der Außerbetriebsstellung ist der Keil **50** um die Drehachse der unteren Walze **44** des oberen Unterkanals nach oben verschwenkt, bis er unmittelbar an den Hüllkreis der Häckseleinrichtung **22** angrenzt. Der verbleibende Einlassspalt des oberen Unterkanals **40** ist durch eine Klappe **56** verschlossen. Das Erntegut wird somit nur durch den unteren Unterkanal **38** gefördert, was aufgrund der bei der Grasesmte üblicherweise relativ geringen Durchsätze nicht problematisch ist. Die Walzen **46**, **48** des unteren Unterkanals **38** sind ausgebaut und durch einen Schacht **58** mit vier Wänden ersetzt worden. Dabei können die Walzen **46**, **48** ganz aus dem Feldhäcksler **10** entnommen werden oder sie verbleiben unterhalb und rückwärtig des Schachts **58** an Bord. Bei der Ausführungsform nach **Fig. 2** erfolgt die Umstellung in die Außerbetriebsstellung analog.

[0020] Durch die Aufteilung des Erntegutstroms stromab der Häckseleinrichtung **22** in zwei über- und hintereinander angeordnete Unterkanäle **38**, **40**, die in einer sich quer zu den Achsen der Walzen **42** bis **48** und quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstreckenden Richtung gegeneinander versetzt sind, wird die Breite des Bearbeitungsspalts gegenüber einer herkömmlichen Ausführungsform mit nur einem Walzenpaar verdoppelt, was die Kapazität der Nachbearbeitungseinrichtung **34** wesentlich vergrößert. Es sei noch angemerkt, dass eine weitere Vergrößerung der Kapazität durch eine Aufteilung der Walzen **42** bis **48** in jeweils zwei, in V-Form angeordnete Walzen möglich wäre, deren Längsachsen sich in einem spitzen oder stumpfen Winkel zur Flussrichtung des Ernteguts und zur Vorwärtsrichtung des Feldhäckslers **10** erstrecken können.

Patentansprüche

1. Nachbearbeitungseinrichtung (34), die in einem Feldhäcksler (10) stromab einer Häckseleinrichtung (22) anbringbar ist, mit:
einer ersten Walze (42) und einer zweiten Walze (44), die gemeinsam einen ersten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,

einer dritten Walze (46) und einer vierten Walze (48), die gemeinsam einen zweiten Bearbeitungsspalt zum Aufschließen von im Erntegutstrom enthaltenen Körnern bilden,

sowie einem durch Erntegut durchströmbaren Kanal (36), der sich in zwei Unterkanäle (38, 40) verzweigt, in denen sich jeweils einer der Bearbeitungsspalte befindet, wobei sich die Achsen der Walzen (42-48) jeweils quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstrecken,

dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkanäle (38, 40) in einer sich quer zu den Achsen der Walzen (42-48) und quer zur Flussrichtung des Ernteguts erstreckenden Richtung gegeneinander versetzt angeordnet sind.

2. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterkanäle (38, 40) eingangsseitig durch einen Trennkeil (50) mit einer vorlaufenden Spitze (52) getrennt werden.

3. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trennkeil (50) um eine sich parallel zu den Achsen der Walzen (42-48) erstreckende Achse zwischen einer Betriebsstellung und einer Außerbetriebsstellung verschwenkbar ist, wobei der Trennkeil (50) in der Außerbetriebsstellung einen der Unterkanäle (40) zumindest teilweise verschließt.

4. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in der Außerbetriebsstellung des Trennkeils (50) teilweise verschlossene Unterkanal (40) durch eine Klappe (56) vollständig schließbar ist.

5. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem nicht durch den Trennkeil (50) verschließbaren Unterkanal (38) zugeordneten Walzen (46, 48) gemeinsam oder einzeln demontierbar sind.

6. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein unterer Unterkanal (38) in vertikaler Richtung unterhalb eines oberen Unterkanals (40) angeordnet ist.

7. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Bearbeitungsspalt in Flussrichtung des Ernteguts vor oder hinter dem zweiten Bearbeitungsspalt angeordnet ist.

8. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einem der Unterkanäle (38, 40) eine stromab oder stromauf des Bearbeitungsspalts ange-

ordnete, separate Fördereinrichtung (54) zugeordnet ist.

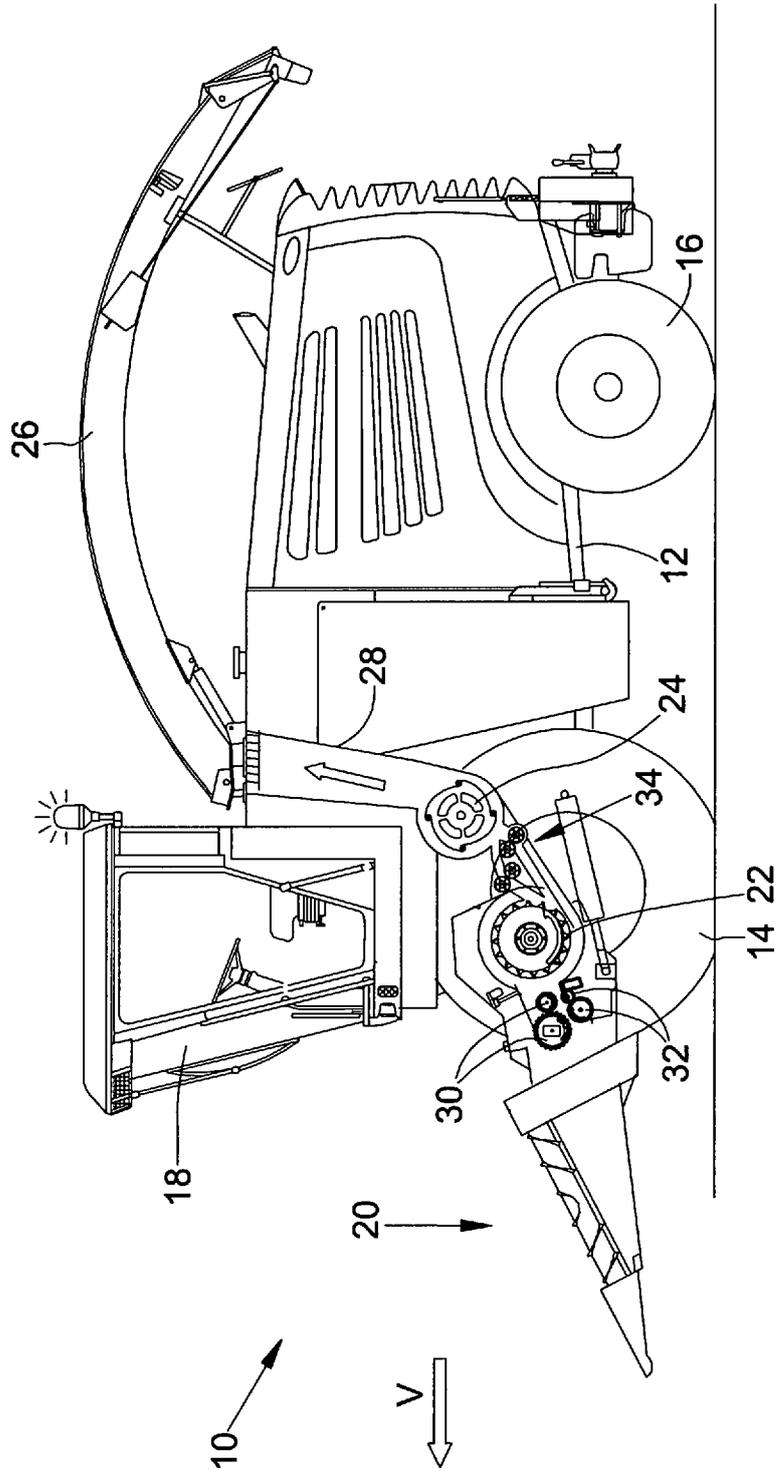
9. Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach Anspruch 8, wenn rückbezogen auf Anspruch 3 oder einen davon abhängigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die separate Fördereinrichtung (54) dem durch den Trennkeil (50) zumindest teilweise verschließbaren Unterkanal (40) zugeordnet ist.

10. Feldhäcksler (10) mit einer Häckseleinrichtung (22), einer stromab der Häckseleinrichtung (22) angeordneten Nachbearbeitungseinrichtung (34) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer stromab der Nachbearbeitungseinrichtung (34) angeordneten Fördervorrichtung (24), der ein Auswurfschacht (28) und ein Auswurfkrümmer (26) folgen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



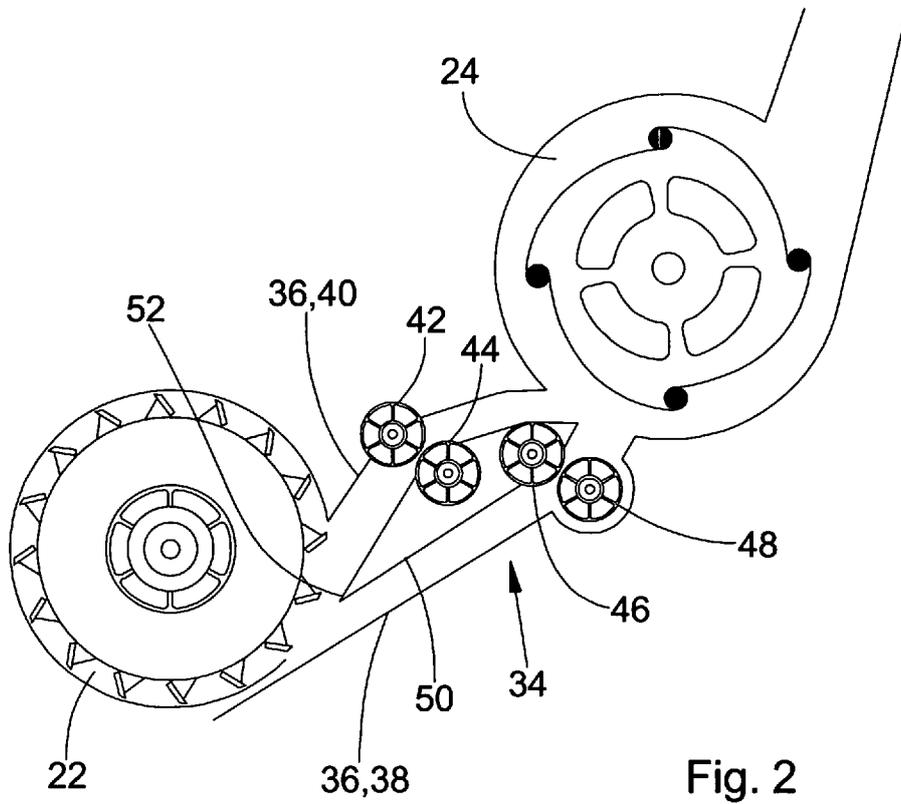


Fig. 2

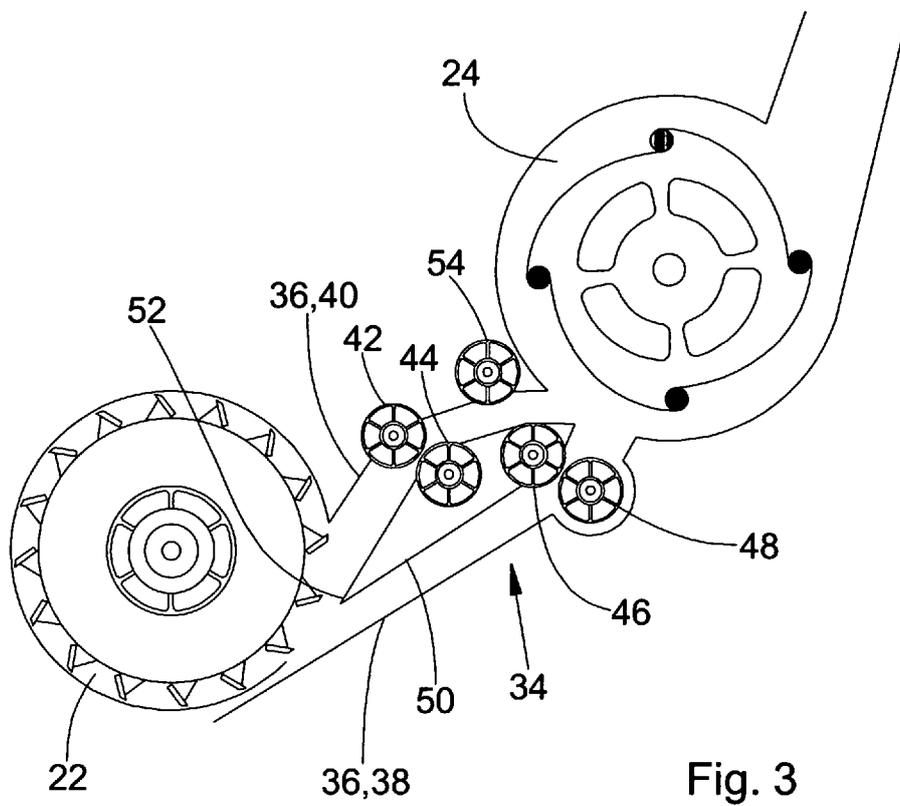


Fig. 3

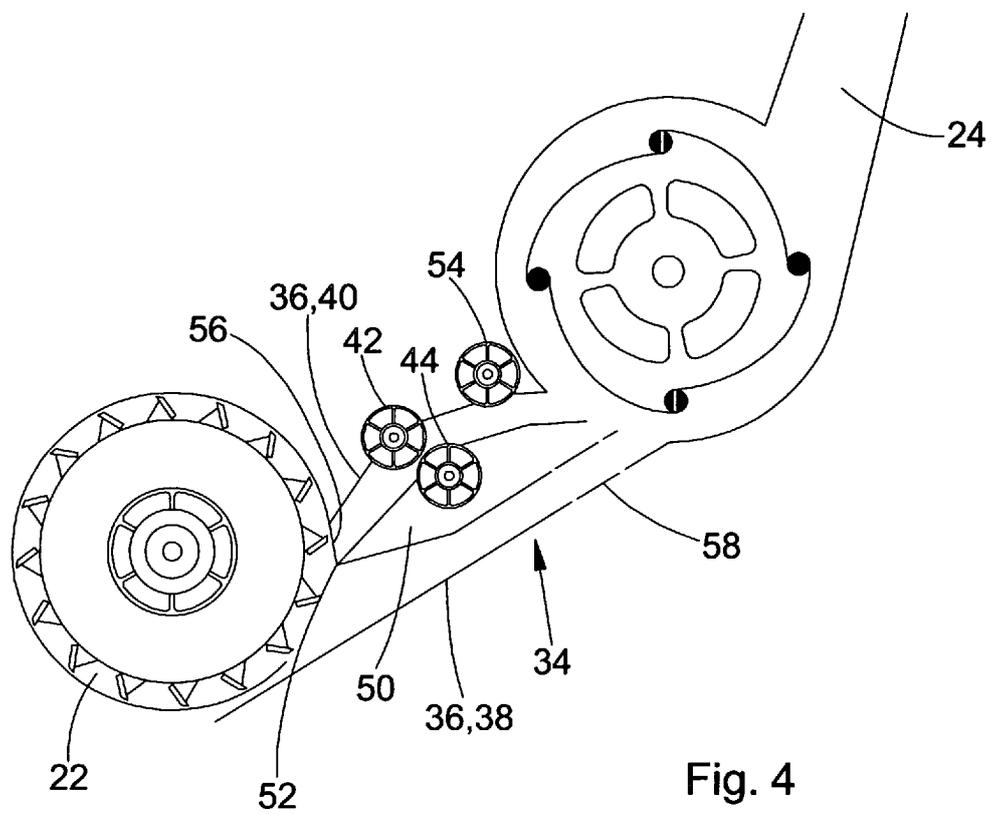


Fig. 4