



(10) **AT 516970 A2 2016-10-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 57/2016
 (22) Anmeldetag: 04.02.2016
 (43) Veröffentlicht am: 15.10.2016

(51) Int. Cl.: **A01D 90/02** (2006.01)

(30) Priorität:
 24.03.2015 DE 102015104390.4 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
 CLAAS SAULGAU GMBH
 88348 BAD SAULGAU (DE)

(72) Erfinder:
 Frank Kornelius
 71287 Weissach (DE)
 Sauter Stefan
 88529 Zwiefalten (DE)

(74) Vertreter:
 Beer & Partner Patentanwälte KG
 Wien

(54) **Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens und landwirtschaftlicher Ladewagen**

(57) Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens (1), wobei der Ladewagen (1) ein in einem unteren Frontbereich (13) desselben positioniertes Ladeaggregat (2) aufweist, wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine Transporteinrichtung (4) aufweist, mit Hilfe derer während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) das Erntegut innerhalb des Laderaums (3) in Richtung auf eine in einem Heckbereich (14) des Ladewagens (1) positionierte Entladeklappe (6) transportierbar ist, und wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine in einem oberen Frontbereich (13) desselben positionierte Befüllklappe (11) aufweist, wobei während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Befüllklappe (11) mit einer Kraft gegen das zerkleinerte Erntegut zur Verdichtung desselben drückt. Während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) wird die Verlagerung der Befüllklappe (11) überwacht und abhängig hiervon die Transporteinrichtung (4) angesteuert, nämlich derart, dass dann, wenn während des Beladevorgangs die Verlagerung der Befüllklappe (11) größer als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angetrieben wird, um das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe (6) zu transportieren,

wohingegen dann, wenn während des Beladevorgangs die Verlagerung der Befüllklappe (11) kleiner als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angehalten wird. Die Befüllklappe (11) wirkt mit einem Hydraulikzylinder (18) zusammen, nämlich derart, dass ein in dem Hydraulikzylinder (18) herrschender Ist-Druck die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, wobei der Ist-Druck im Hydraulikzylinder (18) derart auf einen Soll-Druck eingeregelt wird, dass die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs mit einer vom Soll-Druck abhängigen Kraft gegen das Erntegut drückt.

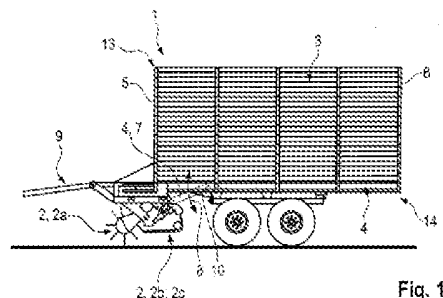


Fig. 1



Zusammenfassung:

Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens (1), wobei der Ladewagen (1) ein in einem unteren Frontbereich (13) desselben positioniertes Ladeaggregat (2) aufweist, wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine Transporteinrichtung (4) aufweist, mit Hilfe derer während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) das Erntegut innerhalb des Laderaums (3) in Richtung auf eine in einem Heckbereich (14) des Ladewagens (1) positionierte Entladeklappe (6) transportierbar ist, und wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine in einem oberen Frontbereich (13) desselben positionierte Befüllklappe (11) aufweist, wobei während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Befüllklappe (11) mit einer Kraft gegen das zerkleinerte Erntegut zur Verdichtung desselben drückt. Während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) wird die Verlagerung der Befüllklappe (11) überwacht und abhängig hiervon die Transporteinrichtung (4) angesteuert, nämlich derart, dass dann, wenn während des Beladevorgangs die Verlagerung der Befüllklappe (11) größer als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angetrieben wird, um das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe (6) zu transportieren, wohingegen dann, wenn während des Beladevorgangs die Verlagerung der Befüllklappe (11) kleiner als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angehalten wird. Die Befüllklappe (11) wirkt mit einem Hydraulikzylinder (18) zusammen, nämlich derart, dass ein in dem Hydraulikzylinder (18) herrschender Ist-Druck die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, wobei der Ist-Druck im Hydraulikzylinder (18) derart auf einen Soll-Druck eingeregelt wird, dass die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs mit einer vom Soll-Druck abhängigen Kraft gegen das Erntegut drückt.

(Fig. 1)

00766

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen landwirtschaftlichen Ladewagen.

Landwirtschaftliche Ladewagen mit einem Ladeaggregat zur Beladung des Ladewagens mit Erntegut wie zum Beispiel geschnittenem Gras, geschnittenem Heu oder geschnittenem Stroh sind allgemein bekannt. Ein solcher landwirtschaftlicher Ladewagen wird typischerweise von einem Zugfahrzeug wie einem Traktor gezogen, und zwar entlang eines zu einem Schwad auf einem Untergrund gesammelten Ernteguts.

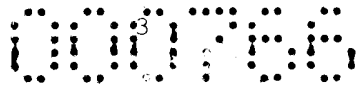
Das Ladeaggregat eines solchen landwirtschaftlichen Ladewagens umfasst zumindest eine Aufnahmeeinrichtung, eine Fördereinrichtung und eine Schneideinrichtung, wobei mit Hilfe der Aufnahmeeinrichtung des Ladeaggregats insbesondere bei Fortbewegung des Ladewagens entlang eines Schwads das Erntegut vom Untergrund aufnehmbar ist. Eine solche Aufnahmeeinrichtung wird auch als Pickup bezeichnet. Die Fördereinrichtung des Ladeaggregats dient der Förderung des mit Hilfe der Aufnahmeeinrichtung aufgenommenen Ernteguts in Richtung auf die Schneideinrichtung des Ladeaggregats, wobei die Fördereinrichtung auch als Rotor bezeichnet wird. Die Schneideeinrichtung des Ladeaggregats umfasst mehrere Schneidmesser, mit Hilfe derer das Erntegut zerkleinert werden kann.

Das mit Hilfe des Ladeaggregats des Ladewagens aufgenommene und zerkleinerte Erntegut ist in einen Laderaum des Ladewagens überführbar. Das Erntegut kann im Laderaum des Ladewagens in Richtung auf eine Entladeklappe weiter transportiert werden, vorzugsweise mit Hilfe einer sich entlang des Laderaums des Ladewagens erstreckenden, als Kratzboden ausgebildeten Transporteinrichtung des Ladewagens.

000766

Ein landwirtschaftlicher Ladewagen weist zusätzlich zum Ladeaggregat und zur Transporteinrichtung eine Befüllklappe auf, die ebenso wie das Ladeaggregat in einem Frontbereich des Ladewagens positioniert ist. Während das Ladeaggregat in einem unteren Frontbereich des Ladewagens angeordnet ist, ist die Befüllklappe in einem oberen Frontbereich des Ladewagens positioniert. Während des Beladevorgangs des Ladewagens ist das zerkleinerte Erntegut zur Verdichtung desselben gegen die Befüllklappe drückbar. Hierbei drückt dann während des Beladevorgangs des Ladewagens die Befüllklappe mit einer Kraft gegen das zerkleinerte Erntegut, um dasselbe zu verdichten.

Ein derartiger Ladewagen ist aus der DE 41 22 024 A1 bekannt. So verfügt der aus diesem Stand der Technik bekannte Ladewagen in einem unteren Frontbereich über ein Ladeaggregat, in einem oberen Frontbereich über eine Befüllklappe, die auch als Pressklappe bezeichnet wird, sowie über eine als Kratzboden ausgebildete Transporteinrichtung, mit Hilfe derer während des Beladevorgangs des Ladewagens das Erntegut zyklisch in Richtung auf die während des Beladevorgangs geschlossene Entladeklappe transportiert werden kann. Bei dem aus diesem Stand der Technik bekannten Ladewagen ist die Befüllklappe über ein Federelement vorgespannt, wobei das Federelement die Kraft definiert, mit welcher die Befüllklappe während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt. Soll diese Kraft angepasst werden, so muss der aus dem Stand der Technik bekannte Ladewagen stillgesetzt und durch Austausch des Federelements konstruktiv geändert werden. Es ist nicht möglich, während des Befüllvorgangs und demnach während des Einsatzes des Ladewagens die Kraft, mit der die Befüllklappe während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, zum Beispiel an unterschiedliche Betriebsbedingungen des Ladewagens anzupassen. Der Beladevorgang kann demnach nur in eingeschränktem Umfang beeinflusst werden. Hiermit ist kein optimales Beladeergebnis für den Beladewagen möglich.

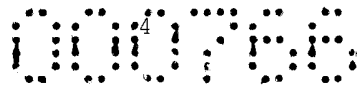


Es besteht daher Bedarf an einem Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens und an einem landwirtschaftlichen Ladewagen, mit Hilfe dessen der Beladevorgang verbessert werden kann.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens und einen entsprechenden landwirtschaftlichen Ladewagen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird während des Beladevorgangs des Ladewagens die Verlagerung der Befüllklappe überwacht und abhängig hiervon die Transporteinrichtung angesteuert, nämlich derart, dass dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens die Verlagerung der Befüllklappe größer als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung angetrieben wird, um das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe zu transportieren, wohingegen dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens die Verlagerung der Befüllklappe kleiner als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung angehalten wird. Die Befüllklappe wird dabei mit einem Hydraulikzylinder zusammen, nämlich derart, dass ein in dem Hydraulikzylinder herrschender Ist-Druck die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, wobei der Ist-Druck im Hydraulikzylinder derart auf einen Soll-Druck eingeregelt wird, dass die Befüllklappe während des Beladevorgangs des Ladewagens mit einer vom Soll-Druck abhängigen Kraft gegen das Erntegut drückt.

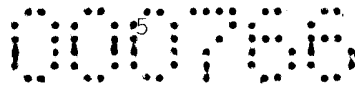
Die Erfindung ermöglicht ein optimales Beladen eines Ladewagens. Die Befüllklappe wirkt mit einem Hydraulikzylinder zusammen, wobei der im Hydraulikzylinder herrschende Ist-Druck, der auch von der Position der Befüllklappe abhängig ist, auf einen Soll-Druck geregelt wird. Hierdurch kann



während des Beladevorgangs durch Änderung des Soll-Drucks die Kraft definiert eingestellt werden, mit der die Befüllklappe zum Verdichten des Ernteguts gegen das Erntegut drückt. Hiermit kann abhängig von der aktuellen Betriebssituation des Ladewagens stets ein optimales Beladeergebnis für den Ladewagen realisiert werden. Ferner wird erfindungsgemäß die Position der Befüllklappe überwacht, um dann, wenn die Befüllklappe über das Erntegut um mehr als einen Grenzwert verlagert wurde, die Transporteinrichtung anzutreiben und so das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe zu transportieren.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder abhängig von bedienerseitigen Eingaben und/oder abhängig von mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder abhängig von mindestens einem Ist-Betriebszustand eines Zugfahrzeugs automatisch ermittelt. Hiermit kann insbesondere während der Fahrt und damit während des Beladevorgangs des Ladewagens abhängig von bedienerseitigen Eingaben und/oder abhängig von Ist-Größen des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder abhängig von Ist-Betriebszuständen des Zugfahrzeugs ein Soll-Druck für den Hydraulikzylinder automatisch ermittelt werden, der ein gewünschtes, optimales Beladeergebnis während des Beladevorgangs gewährleistet.

Vorzugsweise wird der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder während des Beladevorgangs abhängig von den bedienerseitigen Eingaben und/oder abhängig von der jeweiligen Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder abhängig von dem jeweiligen Ist-Betriebszustand eines Zugfahrzeugs automatisch und damit dynamisch angepasst. Durch die dynamische Anpassung des Soll-Drucks während der Fahrt kann sich während der Fahrt ändernden Erntebedingungen optimal Rechnung getragen werden.



Der landwirtschaftliche Ladewagen ist in Anspruch 10 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

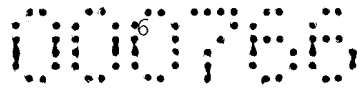
Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt:

- Fig. 1 einen landwirtschaftlichen Ladewagen nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Ladewagen;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung; und
- Fig. 4 ein weiteres Blockschaltbild zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung.

Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens sowie einen landwirtschaftlichen Ladewagen.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines landwirtschaftlichen Ladewagens 1, wobei es sich bei dem gezeigten Ladewagen 1 um einen von einem Zugfahrzeug gezogenen Ladewagen handelt. Der landwirtschaftliche Ladewagen 1 kann an das Zugfahrzeug über eine Knickdeichsel 9 gekoppelt werden. Zum Beladen des Ladewagens 1 mit Erntegut wird der Ladewagen 1 von einem nicht gezeigten Zugfahrzeug entlang des zu einen Schwad vereinigten Ernteguts gezogen, wobei ein Ladeaggregat 2 des Ladewagens 1 der Aufnahme des Ernteguts von einem Untergrund und der Beladung eines Laderaums 3 des Ladewagens 1 mit dem Erntegut dient.



Das Ladeaggregat 2 des Ladewagens 1 ist unten - vorzugsweise in einem Frontbereich 13 des Ladewagens 1 - positioniert und umfasst eine Aufnahmeeinrichtung 2a, die der Aufnahme des Ernteguts von einem Untergrund bzw. Boden dient. Diese Aufnahmeeinrichtung 2a wird auch als Pickup bezeichnet. Ferner verfügt das Ladeaggregat 2 über eine Fördereinrichtung 2b und vorzugsweise eine Schneideinrichtung 2c, wobei die Fördereinrichtung 2b dem Transport des Ernteguts ausgehend von der Aufnahmeeinrichtung 2a in Richtung auf die Schneideinrichtung 2c dient. Im Bereich der Schneideinrichtung 2b kann das Erntegut zerkleinert und als zerkleinertes Erntegut in den Laderaum 3 des Transportwagens 1 gefördert werden.

Zur Weiterbeförderung des aufgenommenen und gegebenenfalls zerkleinerten Ernteguts im Laderaum 3 dient eine Transporteinrichtung 4, die vorzugsweise als Kratzboden ausgeführt ist. Der Kratzboden verfügt typischerweise über Gliederketten und Transportleisten, um das über das Ladeaggregat 2 unten im Frontbereich 13 benachbart zu einer Vorderwand 5 des Ladewagens 1 aufgenommene Erntegut in Richtung auf einen Heckbereich 14 bzw. in Richtung auf eine Entladeklappe 6 des Ladewagens 1 zu transportieren.

Die als Kratzboden ausgebildete Transporteinrichtung 4 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel benachbart zum Ladeaggregat 2 einen im Sinne des Pfeils 8 um eine Achse 10 schwenkbaren Abschnitt 7 auf. Ein erfindungsgemäßer Ladewagen kann selbstverständlich auch mit einem Boden ausgestattet sein, der keinen schwenkbaren Abschnitt aufweist.

Während das Ladeaggregat 2 ausschließlich während eines Beladevorgangs des Ladewagens 1 aktiv ist, ist die Transporteinrichtung 4 während eines Beladevorgangs und eines Entladevorgangs aktiv. Während eines Beladevorgangs dient die Transporteinrichtung 4, die vorzugsweise als Kratzboden

000766

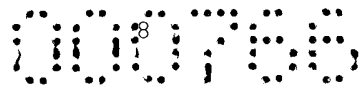
ausgeführt ist, dem Transport des Ernteguts in Richtung auf die geschlossene Entladeklappe 6. Während eines Entladevorgangs dient die Transporteinrichtung 4 dem Transport des Ernteguts in Richtung auf die geöffnete Entladeklappe 6.

Der Transportwagen 1 verfügt weiterhin über eine im Bereich oberhalb des Ladeaggregats 2 positionierte Befüllklappe 11. Die Befüllklappe 11 ist um eine Achse 12 schwenkbar bzw. verlagerbar. Die Befüllklappe 11 kann dabei einen oberen Abschnitt der Vorderwand 5 des Ladewagens 1 bilden oder als von der Vorderwand 5 getrennte, separate Baugruppe ausgeführt sein.

Während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 wird die Verlagerung der Befüllklappe 11 überwacht, nämlich gemäß Fig. 2 mit Hilfe eines Positionssensors 15. Der Positionssensor 15 übermittelt dabei sein Messsignal an ein Steuergerät 16. Abhängig von der Verlagerung der Befüllklappe 11 wird die Transporteinrichtung 4 angesteuert, nämlich über das Steuergerät 16.

Dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens die Verlagerung der Befüllklappe 11 kleiner als ein Grenzwert ist, wird die Transporteinrichtung 4 angehalten, sodass dieselbe demnach das Erntegut nicht weiter in Richtung auf die geschlossene Entladeklappe 6 fördert. In diesem Fall steuert demnach das Steuergerät 16 einen Motor 17 der Transporteinrichtung 4 derart an, dass die Transporteinrichtung 4 angehalten wird.

Dann hingegen, wenn die Verlagerung der Befüllklappe 11, die vom Positionssensor 15 überwacht wird, größer als der Grenzwert ist, wird die Transporteinrichtung 4 angetrieben, um das Erntegut weiter in Richtung auf die geschlossene Entladeklappe 6 zu transportieren. In diesem Fall steuert dann das Steuergerät 16 den Motor 17 der Transporteinrichtung 4 an, sodass die Transporteinrichtung 4 angetrieben wird.

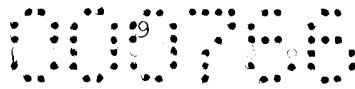


Stellt der Positionssensor 15 demnach fest, dass während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 die Verlagerung der Befüllklappe 11 größer als der entsprechende Grenzwert ist, so steuert das Steuergerät 16 die Transporteinrichtung 4, nämlich den Motor 17, derart an, dass die Transporteinrichtung 4 angetrieben wird. Dann hingegen, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 die Verlagerung der Befüllklappe 11, die vom Positionssensor 15 überwacht wird, kleiner als der entsprechende Grenzwert ist, wird die Transporteinrichtung 4 durch entsprechende Ansteuerung des Motors 17 über das Steuergerät 16 angehalten.

Die Befüllklappe 11 des Ladewagens wirkt mit einem Hydraulikzylinder 18 zusammen. So zeigt Fig. 2, dass an der Befüllklappe 11 eine Zylinderstange 18a des Hydraulikzylinder 18 angreift, die in einer Zylinderbuchse 18b des Hydraulikzylinders 18 geführt ist. Abhängig von der Schwenkposition der Befüllklappe 11 ragt die Zylinderstange 18a weiter in die Zylinderbuchse 18b des Hydraulikzylinders 18 hinein, wobei hierdurch grundsätzlich der im Hydraulikzylinder 18 herrschende Ist-Druck abhängig ist.

Fig. 2 zeigt weiterhin ein mit dem Hydraulikzylinder 18 zusammenwirkendes Hydraulikventil 19 sowie einen mit dem Hydraulikzylinder 18 zusammenwirkenden Hydrauliköldruckspeicher 20, wobei abhängig von der Stellung des Hydraulikventils 19 Hydrauliköl zwischen dem Hydraulikzylinder 18 und dem Hydrauliköldruckspeicher 20 fließen kann.

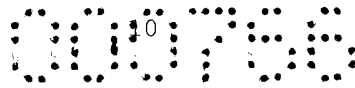
Mit Hilfe eines Drucksensors 21 kann der im Hydraulikzylinder 18 herrschende Ist-Druck erfasst werden, wobei der Drucksensor 21 sein Messsignal dem Steuergerät 16 bereitstellt. Abhängig von dem im Hydraulikzylinder 18 herrschenden Ist-Druck übt die Befüllklappe 11 während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 eine definierte Kraft auf das zu verdichtende Erntegut aus.



Der Ist-Druck im Hydraulikzylinder 18 wird dabei auf einen Soll-Druck eingeregelt, nämlich mit Hilfe des Steuergeräts 16. Wie bereits ausgeführt, wird der Ist-Druck im Hydraulikzylinder 18 vom Drucksensor 21 erfasst, der Soll-Druck, auf dem der Ist-Druck eingeregelt werden soll, ist im Steuergerät 16 hinterlegt bzw. gespeichert, zum Beispiel durch eine entsprechende bedienerseitige Eingabe an einem Bedienterminal 22.

Dadurch, dass der Ist-Druck im Hydraulikzylinder 18 auf einen Soll-Druck eingeregelt wird, wird letztendlich die Kraft geregelt, mit der die Befüllklappe 11 während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 gegen das Erntegut drückt. Hiermit kann während des gesamten Beladevorgangs das Erntegut mit einer definierten, letztendlich über den Hydraulikzylinder 18 geregelten Kraft verdichtet werden, zum Beispiel derart, dass während des Beladevorgangs des Ladewagens 1 die Befüllklappe 11 mit einer konstanten Kraft gegen das Erntegut drückt. Es ist jedoch auch möglich, durch eine entsprechende Anpassung des Soll-Drucks während des Betriebs des Ladewagens 1 die Kraft, mit der die Befüllklappe 11 während des Beladevorgangs das Erntegut verdichtet, dynamisch anzupassen.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung der Erfindung, wobei in Fig. 3 ein im Steuergerät 16 implementierter Regler 23 gezeigt ist, wobei der Regler 23 einen Ist-Druck $p\text{-IST}$ im Hydraulikzylinder 18 auf einen vorgegebenen Soll-Druck $p\text{-SOLL}$ einregelt. Abhängig von der Regelabweichung Δp zwischen dem Soll-Druck $p\text{-SOLL}$ und dem Ist-Druck $p\text{-IST}$ erzeugt der im Steuergerät 16 implementierte Druckregler 23 ein Stellsignal für das Hydraulikventil 19 bzw. den Hydraulikzylinder 18, sodass letztendlich sich im Hydraulikzylinder 18 der gewünschte Druck einstellt, also der Ist-Druck $p\text{-IST}$ dem Soll-Druck $p\text{-SOLL}$ angenähert wird.

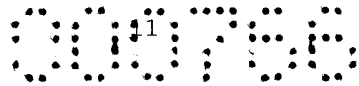


Das Blockschaltbild der Fig. 3 zeigt weiterhin eine Sollwert-Generierungseinrichtung 24. Die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 ermittelt automatisch den Soll-Druck p-SOLL für den Hydraulikzylinder 18. Die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 ist dabei vorzugweise Bestandteil des Steuergeräts 16.

Wie bereits ausgeführt, kann ein Bediener bzw. Fahrer des Ladewagens 1 am Bedienterminal 22 bedienerseitige Vorgaben eingeben, auf Basis derer dann die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 den Soll-Druck für den Hydraulikzylinder 18 automatisch ermittelt. In Fig. 3 visualisiert ein Pfeil 25 derartige am Bedienerterminal 22 vorgenommene, bedienerseitige Eingaben, wobei es sich bei den bedienerseitigen Eingaben zum Beispiel um eine bedienerseitig gewählte Beladestrategie handeln kann.

Als Beladestrategie kann zum Beispiel vorgegeben werden, im Laderaum 3 des Ladewagens 1 eine maximale Masse an Erntegut aufzunehmen. Als alternative Ladestrategie kann zum Beispiel fahrerseitig bzw. bedienerseitig vorgegeben werden, das Erntegut möglichst schonend im Laderaum 3 des Ladewagens 1 aufzunehmen. Abhängig von solchen bedienerseitigen Eingaben am Bedienterminal 22 kann dann die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 automatisch einen Soll-Druck p-SOLL für den Hydraulikzylinder 18 ermitteln, auf Basis dessen dann der Druckregler 21 den Ist-Druck im Hydraulikzylinder 18 regelt, sodass der Ist-Druck dem Soll-Druck entspricht.

Wie in Fig. 4 gezeigt, kann die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 bei der automatischen Ermittlung des Soll-Drucks p-SOLL für die Druckregelung des Hydraulikzylinders 18 neben den durch den Pfeil 25 visualisierten bedienerseitigen Eingaben weitere Daten berücksichtigen.



So ist in Fig. 4 vorgesehen, dass der Soll-Druck p-SOLL Druckregelung des Hydraulikzylinders 19 nicht nur abhängig von den bedienerseitigen Eingaben ermittelt wird, sondern weiterhin abhängig von mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder mindestens einer Ist-Größe der Erntebedingungen. Die oder jede Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen kann zum Beispiel mit Hilfe eines Sensors 26 überwacht bzw. erfasst werden.

Als Ist-Größe des Ernteguts kann zum Beispiel eine Schnittlänge und/oder Art des Ernteguts mit Hilfe eines Sensors automatisch ermittelt werden, wobei dann die ermittelte Schnittlänge des Ernteguts als Eingangsgröße für die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 dient, die dann die Schnittlänge automatisch bei der Bestimmung des Soll-Drucks berücksichtigt.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass als weitere Ist-Größe über die Erntebedingungen, die auch eine Ist-Größe des Ernteguts darstellt, die Feuchtigkeit des Ernteguts berücksichtigt werden kann. Der Soll-Druck für die Druckregelung des Hydraulikzylinders 18 wird dann abhängig von der Feuchtigkeit des Ernteguts, die ebenfalls mit Hilfe eines Sensors erfasst werden kann, automatisch ermittelt.

Fig. 4 zeigt weiterhin ein Steuergerät 27 des Zugfahrzeugs, die der Sollwert-Generierungseinrichtung 24 Daten über einen Ist-Betriebszustand des Zugfahrzeugs übermitteln kann. Bei diesen Daten kann es sich zum Beispiel um den Motorbetriebspunkt des Zugfahrzeugs und/oder um den Kraftstoffverbrauch des Zugfahrzeugs handeln. Die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 kann diese Daten bei der automatischen Ermittlung des Soll-Drucks für die Druckregelung des Hydraulikzylinders 19 berücksichtigen.

Die Erfindung ermöglicht es, ohne konstruktive Änderungen am Ladewagen 1 durch die automatische Regelung des Drucks im

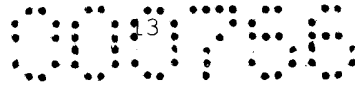
Hydraulikzylinder 18 eine definierte Verdichtung des Ernteguts über die Befüllklappe 11 zu gewährleisten, wobei der Ist-Druck im Hydraulikzylinder 18 letztendlich die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe 11 während des Beladevorgangs das Erntegut verdichtet.

Der entsprechende Soll-Druck für die Druckregelung des Hydraulikzylinders 18 kann dabei auf Basis von bedienerseitigen Eingaben und/oder mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder mindestens eines Ist-Betriebszustands des Fahrzeugs automatisch ermittelt und als statische Größe im Steuergerät 16 hinterlegt werden, um dann während des gesamten Beladevorgangs über die Befüllklappe 11 das Erntegut mit einer annähernd konstanten Kraft zu verdichten.

Es ist jedoch auch möglich, während des Beladevorgangs abhängig von bedienerseitigen Eingaben und/oder mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder mindestens eines Ist-Betriebszustands des Zugfahrzeugs den Soll-Druck automatisch anzupassen, denselben also zum Beispiel an sich ändernde Erntebedingungen, die einen Einfluss auf die Verdichtung des Ernteguts haben, automatisch und dynamisch anzupassen.

Mit der Erfindung kann während eines Beladevorgangs eine definierte Verdichtung des Ernteguts über den gesamten Beladevorgang realisiert werden. Dabei kann eine konstante Verdichtung des Ernteguts gewährleistet werden, nämlich durch die Regelung des Ist-Drucks im Hydraulikzylinder 18 auf den Soll-Druck, wobei der Soll-Druck für die Druckregelung des Hydraulikzylinders 18 von einer Sollwert-Generierungseinrichtung 24 automatisch ermittelt wird.

Die Sollwert-Generierungseinrichtung 24 kann den Soll-Druck auf Basis von bedienerseitigen Eingaben und/oder auf Basis von Ist-Größen des Ernteguts oder der Erntebedingung und/oder auf

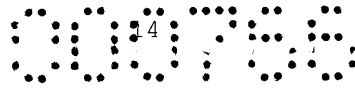


Basis eines Ist-Betriebszustands des Zugfahrzeugs automatisch ermitteln. Hierdurch kann ein optimales Beladeergebnis während eines Beladevorgangs des Ladewagens 1 realisiert werden.

Alternativ zur automatischen Ermittlung des Soll-Drucks durch die Sollwert-Generierungseinrichtung, kann zusätzlich eine Eingabemöglichkeit vorgesehen werden, mittels der der Bediener einen Wert für den Soll-Druck direkt manuell einstellen kann.

Alternativ zu den dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispielen, kann das Ladeaggregat eines erfindungsgemäßen Ladewagens auch im hinteren unteren Bereich angeordnet sein. In einem solchen Fall befindet sich die Befüllklappe auch im hinteren Bereich und zwar in einem Bereich oberhalb des Ladeaggregats. Das Erntegut wird bei einer solchen Ausführung beim Beladen von der Transporteinrichtung – wie einem Kratzboden – weiter in einen vorderen Bereich des Laderaums ggf. bis zu einer Frontwand gefördert.

Das in den vorstehend beschriebene Ladeaggregat kann auch ohne Schneideinrichtung ausgeführt werden oder mit einer deaktivierbaren Schneideinrichtung ausgestattet sein, so dass das Erntegut gegebenenfalls auch unzerkleinert in den Laderaum gefördert werden kann.



Bezugszeichenliste:

1	Ladewagen
2	Ladeaggregat
2a	Aufnahmeeinrichtung
2b	Fördereinrichtung
2c	Schneideinrichtung
3	Laderaum
4	Transporteinrichtung
5	Vorderwand
6	Entladeklappe
7	Abschnitt
8	Bewegung
9	Knickdeichsel
10	Achse
11	Befüllklappe
12	Achse
13	Frontbereich
14	Heckbereich
15	Positionssensor
16	Steuergerät
17	Motor
18	Hydraulikzylinder
18a	Zylinderstange
18b	Zylinderbuchse
19	Hydraulikventil
20	Hydrauliköldruckspeicher
21	Drucksensor
22	Bedienterminal
23	Druckregler
24	Sollwert-Generierungseinrichtung
25	Pfeil
26	Sensor
27	Steuergerät



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben eines landwirtschaftlichen Ladewagens (1), wobei der Ladewagen (1) ein vorzugsweise in einem unteren Frontbereich (13) desselben positioniertes Ladeaggregat (2) aufweist, mit Hilfe dessen während eines Beladevorgangs des Ladewagens (1) Erntegut aufnehmbar, vorzugsweise zerkleinerbar und in einen Laderaum (3) des Ladewagens (1) überführbar ist, wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine Transporteinrichtung (4) aufweist, mit Hilfe derer während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) das zerkleinerte Erntegut innerhalb des Laderaums (3) in Richtung auf eine in einem Heckbereich (14) des Ladewagens (1) positionierte Entladeklappe (6) des Ladewagens (1) transportierbar ist, und wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine in einem Bereich oberhalb des Ladeaggregats (2) positionierte Befüllklappe (11) aufweist, wobei während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Befüllklappe (11) mit einer Kraft gegen das zerkleinerte Erntegut zur Verdichtung desselben drückt, dadurch gekennzeichnet, dass während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Verlagerung der Befüllklappe (11) überwacht und abhängig hiervon die Transporteinrichtung (4) angesteuert wird, nämlich derart, dass dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Verlagerung der Befüllklappe (11) größer als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angetrieben wird, um das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe (6) zu transportieren, wohingegen dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Verlagerung der Befüllklappe (11) kleiner als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angehalten wird, die Befüllklappe (11) mit einem Hydraulikzylinder (18) zusammenwirkt, nämlich derart, dass ein in dem

Hydraulikzylinder (18) herrschender Ist-Druck die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, und dass der Ist-Druck im Hydraulikzylinder (18) derart auf einen Soll-Druck eingeregelt wird, dass die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) mit einer vom Soll-Druck abhängigen Kraft gegen das Erntegut drückt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) manuell einstellbar ist oder abhängig von bedienerseitigen Eingaben automatisch ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von einer bedienerseitig gewählten Beladestrategie automatisch ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen automatisch ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von einer Schnittlänge des Ernteguts automatisch ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von einer Feuchtigkeit des Ernteguts automatisch ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den

- Hydraulikzylinder (18) abhängig von mindestens einem Ist-Betriebszustand eines Zugfahrzeugs automatisch ermittelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von einem Motorbetriebspunkt und/oder abhängig von einem Kraftstoffverbrauch des Zugfahrzeugs automatisch ermittelt wird.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) während des Beladevorgangs abhängig von bedienerseitigen Eingaben und/oder abhängig von mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder abhängig von mindestens einem Ist-Betriebszustand eines Zugfahrzeugs automatisch angepasst wird.
 10. Landwirtschaftlicher Ladewagen (1), wobei der Ladewagen (1) ein vorzugsweise in einem unteren Frontbereich (13) desselben positioniertes Ladeaggregat (2) aufweist, mit Hilfe dessen während eines Beladevorgangs des Ladewagens (1) Erntegut aufnehmbar, vorzugsweise zerkleinerbar und in einen Laderaum (3) des Ladewagens überführbar ist, wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine Transporteinrichtung (4) aufweist, mit Hilfe derer während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) das zerkleinerte Erntegut innerhalb des Laderaums (3) in Richtung auf eine in einem Heckbereich (14) des Ladewagens (1) positionierte Entladeklappe (6) des Ladewagens (1) transportierbar ist, und wobei der Ladewagen (1) weiterhin eine in einem Bereich oberhalb des Ladeaggregats (2) positionierte Befüllklappe (11) aufweist, die während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) mit einer Kraft gegen das zerkleinerte Erntegut zur

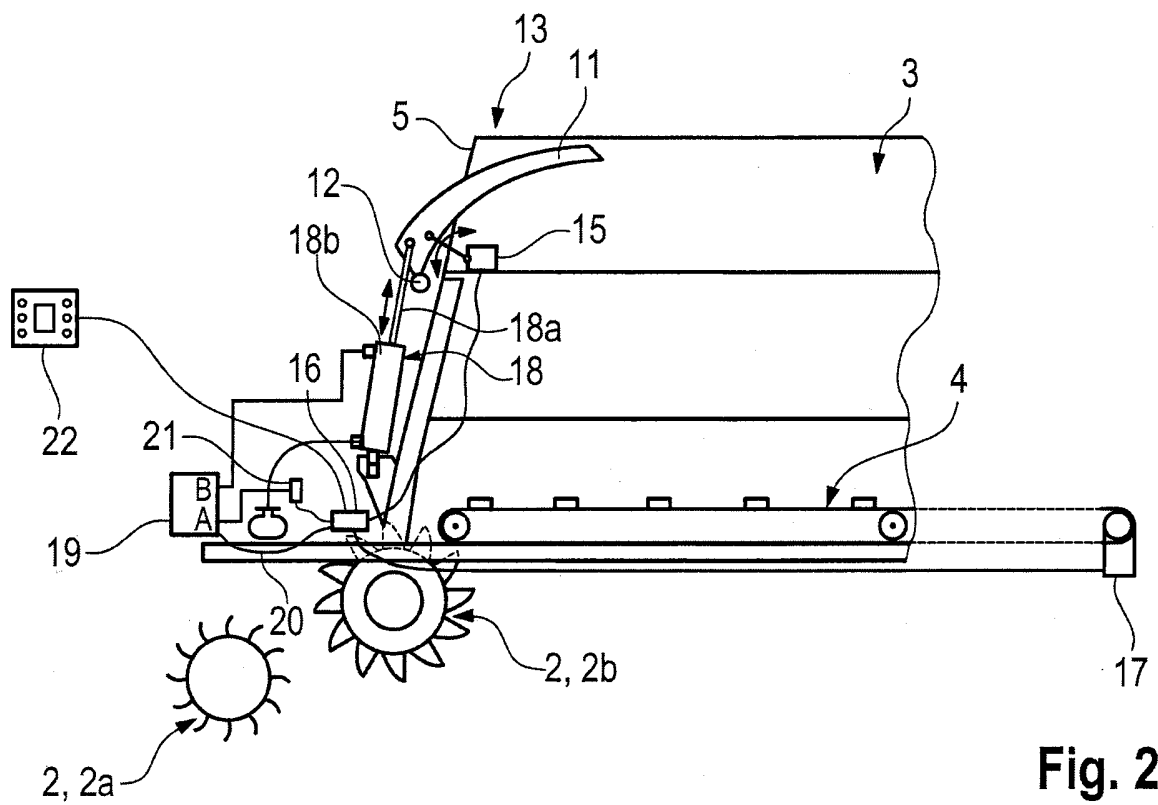
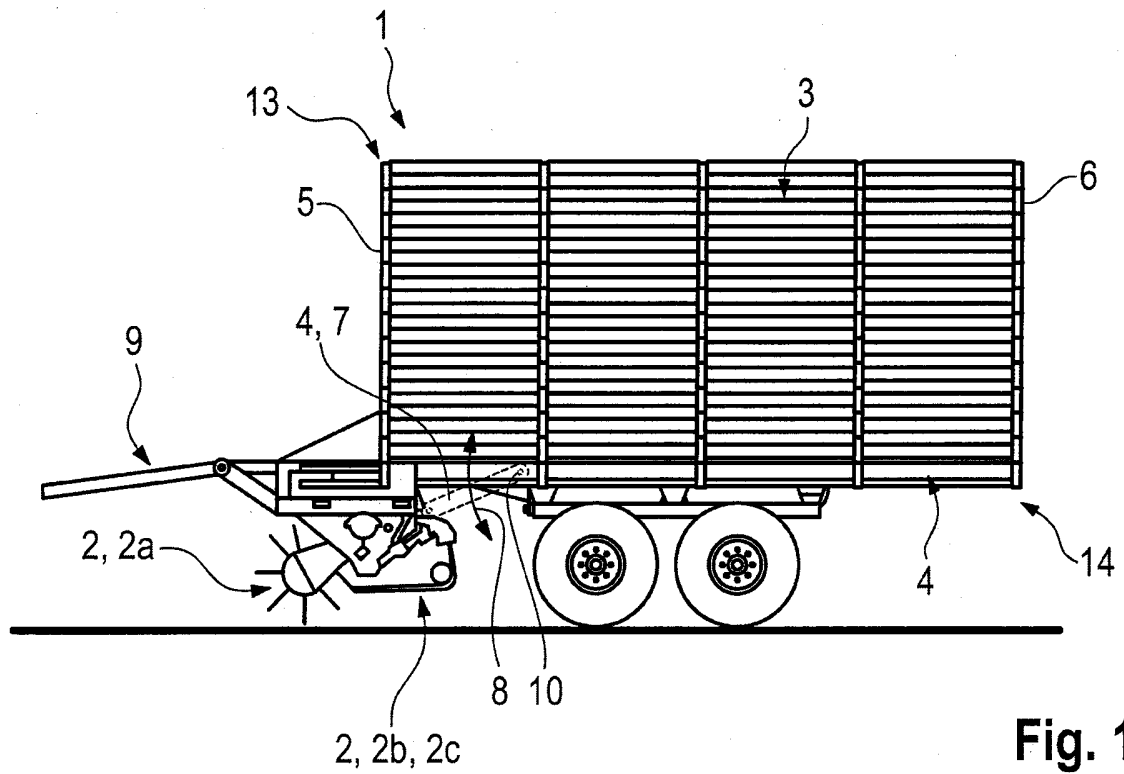
Verdichtung desselben drückt, dadurch gekennzeichnet, dass während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) ein Sensor (15) die Verlagerung der Befüllklappe (11) überwacht und abhängig hiervon ein Steuergerät (16) die Transporteinrichtung (4) ansteuert, nämlich derart, dass dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Verlagerung der Befüllklappe (11) größer als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angetrieben ist, um das Erntegut weiter in Richtung auf die Entladeklappe (6) zu transportieren, wohingegen dann, wenn während des Beladevorgangs des Ladewagens (1) die Verlagerung der Befüllklappe (11) kleiner als ein Grenzwert ist, die Transporteinrichtung (4) angehalten ist, die Befüllklappe (11) mit einem Hydraulikzylinder (18) zusammenwirkt, nämlich derart, dass ein in dem Hydraulikzylinder herrschender Ist-Druck die Kraft bestimmt, mit der die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs gegen das Erntegut drückt, und dass das Steuergerät (16) den Ist-Druck im Hydraulikzylinder (18) derart auf einen Soll-Druck einregelt, dass die Befüllklappe (11) während des Beladevorgangs mit einer vom Soll-Druck abhängigen Kraft gegen das Erntegut drückt.

11. Ladewagen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollwert-Generierungseinrichtung (24) den Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (28) abhängig von bedienerseitigen Eingaben automatisch ermittelt.
12. Ladewagen nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollwert-Generierungseinrichtung (24) den Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) abhängig von mindestens einer Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen automatisch ermittelt.

13. Ladewagen nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollwert-Generierungseinrichtung (24) den Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) weiterhin abhängig von mindestens einem Ist-Betriebszustand eines Zugfahrzeugs automatisch ermittelt.
14. Ladewagen nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollwert-Generierungseinrichtung (24) den Soll-Druck für den Hydraulikzylinder (18) während des Beladevorgangs abhängig von den bedienerseitigen Eingaben und/oder abhängig von der jeweiligen Ist-Größe des Ernteguts oder der Erntebedingungen und/oder abhängig von dem jeweiligen Ist-Betriebszustand des Zugfahrzeugs automatisch anpasst.

000788

1/2



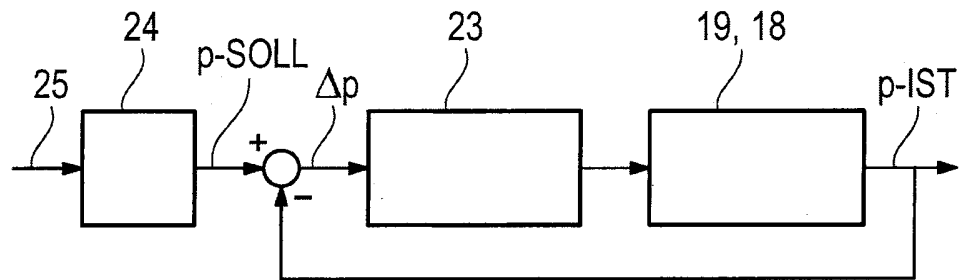


Fig. 3

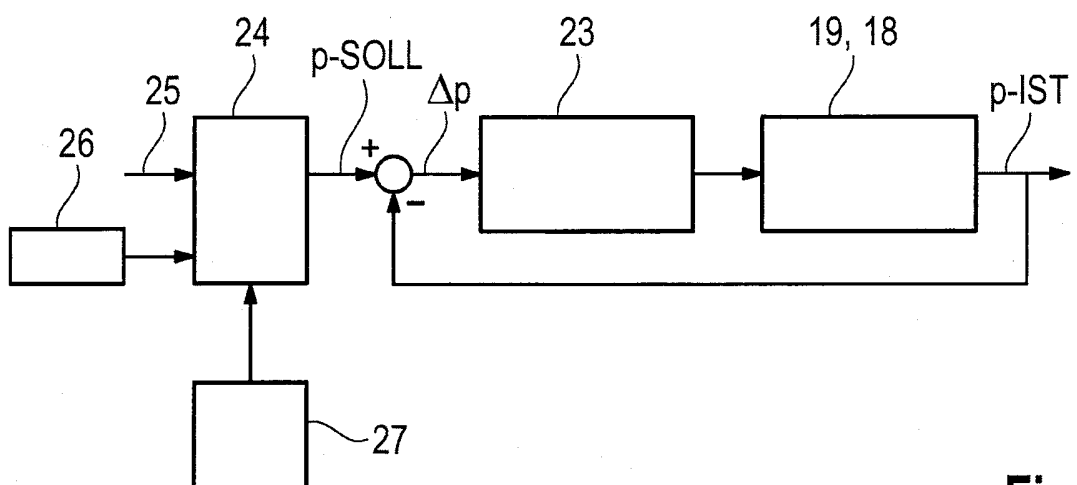


Fig. 4