



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.06.2017 Patentblatt 2017/24**

(51) Int Cl.:  
**E01C 19/48<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **15198183.4**

(22) Anmeldetag: **07.12.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Ammann Schweiz AG**  
**4901 Langenthal (CH)**

(72) Erfinder: **Giovanoli, Lino**  
**4912 Aarwangen (CH)**

(74) Vertreter: **Dittmann, Rolf**  
**Patentanwaltskanzlei Dr. R. Dittmann**  
**Hahnrainweg 4**  
**5400 Baden (CH)**

(54) **STRASSENFERTIGER, EINBAUBOHRLE FÜR EINEN STRASSENFERTIGER, UND VERFAHREN ZUM BETRIEB**

(57) Strassenfertiger umfassend eine Einbaubohrle. Die Einbaubohrle umfasst eine Grundbohrle sowie wenigstens ein Auszieh-Bohrsegment, das relativ zur Grundbohrle verschieblich angeordnet ist und das zur Breitenverstellung der Einbaubohrle von der Grundbohrle ein- und ausfahrbar ist. Ein Stellglied (31) zur Verschiebung des Auszieh-Bohrsegments relativ zur Grundbohrle ist derart ausgeführt und angesteuert, dass das Auszieh-Bohrsegment während eines Ausfahrvorgangs oder eines Einfahrvorgangs mit wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen verfahrbar ist. Beim Betrieb der Einbaubohrle wird ein Auszieh-Bohrsegment mit einer von wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen relativ zur Grundbohrle verfahren.

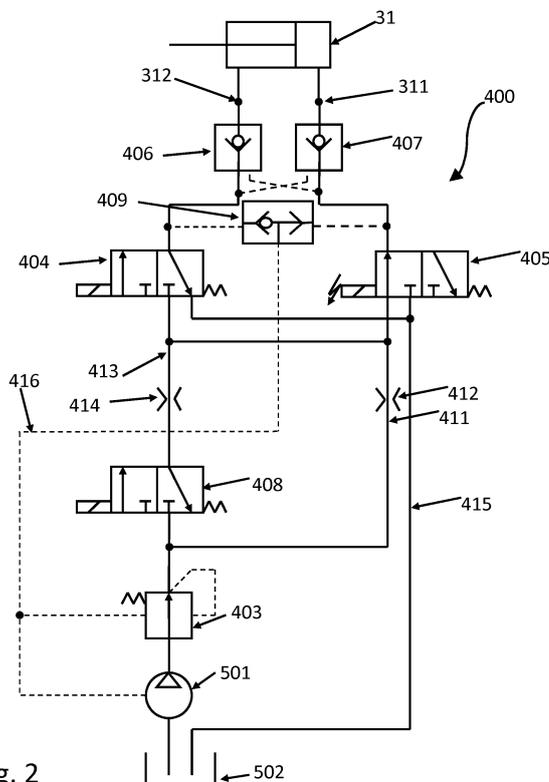


Fig. 2

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Beschreibung betrifft einen Strassenfertiger gemäss dem Anspruch 1. Sie betrifft weiterhin eine Einbaubohle für einen Strassenfertiger sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Einbaubohle.

### TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

**[0002]** Es ist bekannt, die Einbaubohlen von Strassenfertigern mit einer variablen Arbeitsbreite als sogenannte Ausziehbohlen auszuführen. Dabei sind im allgemeinen auf der rechten und der linken Seite einer Grundbohle Auszieh-Bohlensegmente angeordnet, die in Breitenrichtung der Bohle relativ zur Grundbohle verschoben werden können. Ein Auszieh-Bohlensegment ist typischerweise mittels eines Linearstellglieds ein- und ausfahrbar. Als Linearstellglied findet typischerweise ein doppeltwirkender Hydraulikzylinder Verwendung. Auf diese Weise ist es möglich, die Arbeitsbreite der Bohle während eines Einbauvorgangs zu variieren. Typischerweise können auch ein Auszieh-Bohlensegment auf der linken Seite der Bohle und ein Auszieh-Bohlensegment auf der rechten Seite der Bohle unabhängig voneinander verstellt werden. Dies ermöglicht es beispielsweise, auch nicht exakt in Arbeitsrichtung verlaufende Nähte oder Belaganschlüsse herzustellen, oder Hindernisse wie zum Beispiel Kanaldeckel mit der Bohle zu umfahren.

**[0003]** Zur Ansteuerung eines Hydraulikzylinders zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegmentes relativ zur Grundbohle findet in besonders einfacher Weise häufig ein Schaltventil in schwarz/weiss-Ventiltechnik Verwendung, welches es nur zulässt, den Hydraulikzylinder entweder mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom zu beaufschlagen oder nicht. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Auszieh-Bohlensegmentes ist hierbei zwar häufig beim Einfahren und beim Ausfahren unterschiedlich, aufgrund der unterschiedlichen beaufschlagten Kolbenflächen auf der Kolbenseite und der Kolbenstangenseite des Hydraulikzylinders, jedoch für einen Ein- oder Ausfahrvorgang immer konstant und nicht variierbar.

**[0004]** Die EP 2 325 390 schlägt insofern vor, zum Beaufschlagen des Hydraulikzylinders ein Proportional-Wegeventil mit proportional-elektrischer Direktbetätigung oder proportional-elektrisch-hydraulischer Vorsteuerung vorzusehen. Auf diese Weise ist die Verfahrensgeschwindigkeit des Hydraulikzylinders und damit des Auszieh-Bohlensegmentes stufenlos einstellbar. Es hat sich jedoch gezeigt, dass ein Bediener in der Praxis beim Bedienen einer Einbaubohle der in EP 2 352 390 beschriebenen Art unerwartete Probleme gewärtigt, die unter anderem aus betriebsbedingten Vibrationen der Ansteuerung und/oder den Relativbewegungen zwischen dem nebenhergehenden Bediener und dem Aussensteuerstand resultieren, und die somit eine feinfühlige und präzise Handhabung der Ansteuerung und somit Ge-

schwindigkeitssteuerung des Auszieh-Bohlensegmentes erschweren. Die Anmelderin der EP 2 352 390 hat daher in der EP 2 599 920 ein Bedienpult für eine Bohle vorgeschlagen, bei dem der Bediener eine taktile Rückmeldung über einen Übergang zwischen zwei unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen beim Verfahren des Auszieh-Bohlensegmentes erhält. In der Praxis ist somit die Bohle, trotz des Einsatzes der aufwendigen Proportional-Ventiltechnik, auf die Ansteuerung zweier Geschwindigkeitsbereiche eingeschränkt, wobei die tatsächliche Verfahrensgeschwindigkeit innerhalb eines Geschwindigkeitsbereichs variabel und durch den Bediener in der Praxis nur schwer oder unzureichend kontrollierbar ist.

### DARSTELLUNG DES GEGENSTANDES DER VORLIEGENDEN BESCHREIBUNG

**[0005]** Vorliegend sind ein Strassenfertiger sowie eine Einbaubohle und ein Verfahren zum Betrieb der Einbaubohle der eingangs genannten Art angegeben. Dabei sind die vorliegend beschriebenen Gegenstände derart angegeben, dass einerseits die Verfahrensgeschwindigkeit eines Auszieh-Bohlensegmentes variabel ausgewählt werden kann, der Bediener jedoch in der Praxis nicht mit dem Einstellen der Verfahrensgeschwindigkeit überfordert ist. Im Weiteren sind die genannten Gegenstände derart angegeben, dass prinzipiell auf den Einsatz der aufwendigen Proportional-Ventiltechnik verzichtet werden kann.

**[0006]** Weitere Wirkungen und Vorteile der hier beschriebenen Gegenstände, ob explizit angegeben oder nicht, ergeben sich im Lichte der vorliegenden Beschreibung.

**[0007]** Dies wird mittels des im Anspruch 1 angegebenen Strassenfertiger sowie der im Weiteren angegebenen Einbaubohle und des weiterhin offenbarten Verfahrens zum Betrieb einer Einbaubohle erreicht.

**[0008]** Angegeben ist demnach ein Strassenfertiger, umfassend eine Einbaubohle, wobei die Einbaubohle eine Grundbohle sowie wenigstens ein Auszieh-Bohlensegment umfasst. Insbesondere ist das Auszieh-Bohlensegment translatorisch verschieblich an der Grundbohle gelagert. Die Grundbohle ist dabei mittels Zugarmen an einer Zugmaschine gehalten und ist insbesondere in seitlicher Richtung gegenüber der Zugmaschine festgelegt. Insbesondere ist rechts und links an der Grundbohle je ein Auszieh-Bohlensegment angeordnet. Ein Auszieh-Bohlensegment ist zur Breitenverstellung der Einbaubohle von der Grundbohle ein- und ausfahrbar. Ein Stellglied zur Verschiebung des Auszieh-Bohlensegmentes relativ zur Grundbohle ist derart ausgeführt und angesteuert, dass das Auszieh-Bohlensegment während eines Ausfahrvorgangs oder eines Einfahrvorgangs mit wenigstens zwei, und in spezifischen Ausführungsformen genau zwei, diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen relativ zur Grundbohle verfahrbar ist.

**[0009]** "Ein" oder "eine" sind im Rahmen der vorliegen-

den Beschreibung als unbestimmte Artikel und nicht als Zahlwort zu verstehen, und bedeuten insofern "wenigstens ein" bzw. "wenigstens eine", sofern nicht explizit auf eine andere Bedeutung, beispielsweise durch die Verwendung von "genau ein" oder "genau eine", hingewiesen wird.

**[0010]** Bezüglich der gemachten Richtungsangaben ist für den Fachmann klar, dass der Strassenfertiger und damit die Einbaubohle eine genau definierte Einbau- oder Arbeitsrichtung aufweist, so, dass die Begriffe seitlich sowie rechts und links im gegebenen Zusammenhang eindeutig und klar definierte Richtungsangaben darstellen.

**[0011]** Es ist somit auch eine Einbaubohle für einen Strassenfertiger offenbart, die eine Grundbohle sowie wenigstens ein Auszieh-Bohlensegment umfasst, das zur Breitenverstellung der Einbaubohle von der Grundbohle ein- und ausfahrbar ist, und die weiterhin wenigstens ein Stellglied zur Verschiebung des Auszieh-Bohlensegments relativ zur Grundbohle umfasst, wobei das Stellglied derart ausgeführt und angesteuert ist, dass das Auszieh-Bohlensegment während eines Ausfahrvorgangs oder eines Einfahrvorgangs mit wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen verfahrbar ist.

**[0012]** Das wenigstens eine Stellglied zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments relativ zur Grundbohle ist gemäss bestimmter Aspekte ein Linearantrieb. Gemäss weiterer spezifischer Aspekte ist das Stellglied ein hydraulisch beaufschlagbares Stellglied, bei dem die zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments erforderliche Kraft durch ein unter Druck stehendes Hydraulikfluid aufgebracht wird. Insbesondere ist das Stellglied ein hydraulischer Linearantrieb, beispielsweise ein Hydraulikzylinder. Die Verwendung eines doppelwirkenden Hydraulikzylinders ermöglicht es, ein Einfahren und ein Ausfahren des Auszieh-Bohlensegmentes von der Grundbohle mit dem gleichen Stellglied zu bewirken.

**[0013]** Zur Beaufschlagung des Stellglieds kann eine Hydraulik-Steueranordnung vorgesehen sein, welche eine selektive Beaufschlagung des Stellglieds mit einem von wenigstens zwei und insbesondere genau zwei diskontinuierlich einstellbaren Hydraulikfluid-Volumenströmen ermöglicht. Bei Verwendung eines doppelwirkenden Hydraulikzylinders als Stellglied kann sich somit der Fall ergeben, dass die wählbaren Einfahrgeschwindigkeiten von den wählbaren Ausfahrgeschwindigkeiten verschieden sind. Dies ergibt sich daraus, dass bei kolbenseitiger Beaufschlagung für denselben Fahrweg ein grösseres Hydraulikfluid-Volumen zugeführt werden muss als bei einer Beaufschlagung der Kolbenstangenseite.

**[0014]** Die genannte Hydraulik-Steueranordnung kann einerseits auf der Einbaubohle selbst angeordnet und Bestandteil der Einbaubohle sein, und kann gemäss anderer Aspekte der vorliegenden Beschreibung in der Zugmaschine des Fertigers angeordnet sein.

**[0015]** Unter einer diskontinuierlichen Wählbarkeit

oder Einstellbarkeit ist zu verstehen, dass sprunghaft und un stetig zwischen den wenigstens zwei Fahr- geschwindigkeitsstufen eines Auszieh-Bohlensegments beim Einfahren wie beim Ausfahren, bzw. zwei diskreten Hydraulikfluid-Volumenströmen, umgeschaltet werden kann. Bei dem genannten Umschalten ergibt sich keine Rampe der Fahr- geschwindigkeit bzw. des Volumenstroms, wie sie sich beim Verstellen eines Proportional- Steuerorgans ergäbe. Hingegen wird sprunghaft umgeschaltet.

**[0016]** In bestimmten Ausführungsformen des Strassenfertigers umfasst die Steueranordnung wenigstens zwei, und insbesondere genau zwei, hydraulisch parallel geschaltete Strömungswege zur Beaufschlagung eines Stellglieds, wobei in wenigstens einem der genannten Strömungswege ein Steuerorgan angeordnet ist, welches eine Freischaltung und eine Sperrschaltung des besagten Strömungswegs ermöglicht. Derart kann vorgesehen sein, dass einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied ein Hydraulikfluid über Strömungswege mit gesamthaft unterschiedlichen Strömungsquerschnitten zugeführt werden kann, womit die unterschiedlichen Hydraulikfluid-Volumenströme realisierbar sind. Das genannte Steuerorgan kann insbesondere ein Schaltventil mit einer diskontinuierlichen Schwarz/Weiss-Schaltfunktion sein. Es versteht sich in diesem Zusammenhang, dass ein Strömungsweg zur Beaufschlagung des Stellglieds mit einem Druckanschluss verbunden ist bzw. zur Verbindung mit einem Druckanschluss vorgesehen ist. Insbesondere ist ein Strömungsweg zur Beaufschlagung des Stellglieds mit einem Druckanschluss einer Pumpe verbunden bzw. zur Verbindung mit einem Druckanschluss einer Pumpe vorgesehen. Demnach ist ein Strömungsweg zur Beaufschlagung des Stellglieds vorgesehen, angeordnet und derart angepasst ausgeführt, um dem Stellglied ein unter Druck stehendes Hydraulikfluid zuzuführen.

**[0017]** Die genannte Pumpe kann eine Regelpumpe sein und kann insbesondere eine lastdruckgesteuerte Regelpumpe sein. In bestimmten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass ein Lastdruck an der Hochdruckseite eines hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds und insbesondere stromab, bezogen auf die Strömungsrichtung eines zum Stellglied strömenden Hydraulikfluids, von gegebenenfalls im Strömungsweg des Hydraulikfluids angeordneten Drosselstellen als Steuerdruck für die Lastdrucksteuerung der Regelpumpe herangezogen wird. Die Funktion der genannten Drosselstellen ist unten näher erläutert.

**[0018]** Es kann vorgesehen sein, dass in jedem der hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege zur Beaufschlagung eines Stellglieds eine Drosselstelle vorgesehen ist. Insbesondere kann die Drosselstelle als Blende ausgeführt sein. Die Steueranordnung kann insbesondere weiterhin eine Tankverbindungsanordnung umfassen.

**[0019]** Beispielsweise ist vorgesehen, dass wenigstens einer und insbesondere genau einer der parallel ge-

schalteten Strömungswege ohne Steuerorgan ausgeführt ist, derart, dass dieser Strömungsweg beim Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments immer durchströmt wird.

**[0020]** In bestimmten Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Steueranordnung einen Regelkreis zur Regelung eines dem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied zugeführten Hydraulik-Volumenstroms umfasst. Ein Verfahren zum Betrieb einer Einbaubohle umfasst demgemäss, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegments einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellorgan einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen und den Hydraulikfluid-Volumenstrom zu regeln. Hierunter ist zu verstehen, dass der jeweils gewählte von wenigstens zwei unterschiedlichen Hydraulikfluid-Volumenströmen auf einen konstanten Wert geregelt wird. Damit wird sichergestellt, dass die Verfahrgeschwindigkeit des Auszieh-Bohlensegments unabhängig von äusseren Widerständen auf einem konstanten Wert gehalten wird, so, dass die diskontinuierlich wählbaren Geschwindigkeitsstufen definiert eingestellt werden.

**[0021]** Weiterhin kann in bestimmten Ausführungsformen vorgesehen sein, dass in einem Strömungsweg zur Beaufschlagung des hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds wenigstens eine Drosselstelle angeordnet ist, wobei die Steueranordnung einen Regelkreis zur Regelung einer Druckdifferenz über die Drosselstelle umfasst. Ein Verfahren zum Betrieb einer Einbaubohle umfasst demgemäss, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegments einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellorgan einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen, den Hydraulikfluid-Volumenstrom durch wenigstens eine Drosselstelle zu leiten, und den Druckabfall über die Drosselstelle zu regeln. Insbesondere ist in jedem von wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen eine Drosselstelle angeordnet, derart, dass der in jedem mit Hydraulikfluid beaufschlagten parallel geschalteten Strömungsweg der jeweils durchströmende Hydraulikfluid-Volumenstrom eine Drosselstelle durchströmt. Die Drosselstelle ist bzw. die Drosselstellen sind in beispielhaften Ausführungsformen des beschriebenen Gegenstandes Blenden, derart, dass der Druckabfall über die Drosselstelle weitgehend unabhängig von der Viskosität und damit der Temperatur des Hydraulikfluids ist. Der Druckabfall über jede Drosselstelle ist mit dem durchströmenden Hydraulikfluid-Volumenstrom korreliert. Auf diese Weise wird durch die Regelung der Druckdifferenz über eine Drosselstelle der Volumenstrom, der die Drosselstelle durchströmt, geregelt. Der gesamte Hydraulikfluid-Volumenstrom, der dem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied zugeführt wird, kann sodann eingestellt werden, indem unterschiedliche und/oder unterschiedlich viele der hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege für die Durchströmung von Hydraulikfluid freigeschaltet werden.

**[0022]** Im Weiteren ist zu verstehen, dass eine Regelung im vorstehend genannten Sinne insbesondere eine Regelung in einem geschlossenen Regelkreis ist, und

der Regelkreis insbesondere ein geschlossener Regelkreis mit einer Signalrückführung ist.

**[0023]** In bestimmten Ausführungsformen ist ein Druckregelorgan vorgesehen, welches derart ausgeführt und geschaltet ist, dass ein Ausgangsdruck des Druckregelorgans als erste Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt und wobei weiterhin ein Lastdruck auf einer Hochdruckseite des hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds als zweite Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt, wobei die zweite Stellgrösse der ersten Stellgrösse entgegenwirkt. Hierunter ist auch zu verstehen, dass eine mit den jeweiligen Drücken positiv korrelierte Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt, beispielsweise durch eine Erfassung eines Druckes mittels eines Sensors und eine entsprechende Ansteuerung des Druckregelorgans. Positiv korreliert heisst in diesem Zusammenhang, dass die Stellgrösse steigt wenn der Druck steigt. In anderen Ausführungsformen sind die genannten Drücke direkt zum Druckregelorgan geführt und wirken beispielsweise auf unterschiedliche Seiten eines Stellkolbens. Insbesondere ist vorgesehen, dass das Druckregelorgan durch den Ausgangsdruck bzw. bei steigendem Ausgangsdruck am Druckregelorgan zugesteuert, also der Durchfluss verringert, und durch den Lastdruck bzw. bei steigendem Lastdruck aufgesteuert, also der Durchfluss erhöht, wird.

**[0024]** Insbesondere ist das Druckregelorgan stromauf einer Verzweigung des Hydraulikfluid-Strömungswegs zur Beaufschlagung des hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds in die genannten wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege angeordnet. Insbesondere sind die hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege an ihren stromabwärtigen Enden zusammengeführt und die Erfassung bzw. Anzapfung des genannten Lastdrucks ist stromab der Zusammenführung der stromabwärtigen Enden der hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege vorgesehen.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsform ist dem Steuersignal des Lastdrucks ein zusätzliches Signal überlagert, das in die gleiche Richtung wirkt wie das Steuersignal des Lastdrucks. Dies kann beispielsweise mechanisch durch eine Federvorspannung eines Stellglieds des Druckregelorgans erfolgen. Auf diese Weise wird durch das Druckregelorgan eine Druckdifferenz zwischen dem Lastdruck und dem Ausgangsdruck des Druckregelorgans geregelt, wobei der Lastdruck stets geringer ist als der Ausgangsdruck des Druckregelorgans.

**[0026]** Weiterhin kann zwischen dem Druckregelorgan und einer Stelle, an der der Lastdruck erfasst wird, wenigstens eine Drosselstelle im Strömungsweg eines zum hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied geförderten Hydraulikfluid-Volumenstroms angeordnet sein. Insbesondere ist in jedem der parallel angeordneten Strömungswege zur Beaufschlagung des Stellglieds eine Drosselstelle angeordnet. Der Druckabfall eines strömenden Hydraulikfluids über die Drosselstellen ist mit dem Hydraulikfluid-Volumenstrom korreliert.

likfluid-Volumenstrom durch die Drosselstelle positiv korreliert. Wenn nun über die oben dargelegte Schaltung des Druckregelorgans, mit einem stromauf der Drosselstelle angeordneten Druckregelorgan, eine Druckdifferenz zwischen dem Ausgangsdruck am Druckregelorgan und einem stromab der Drosselstelle erfassten Lastdruck geregelt wird, resultiert daraus eine Regelung des Hydraulikfluid-Volumenstroms, der durch eine Drosselstelle strömt, auf einen festen Wert, und zwar unabhängig von einem möglicherweise der Verschiebebewegung des Auszieh-Bohlensegments entgegenwirkenden äusseren Widerstand. Indem der Hydraulikfluid-Volumenstrom zum Verschieben des Auszieh-Bohlensegments wahlweise durch unterschiedlich viele hydraulisch parallel angeordnete Drosselstellen in unterschiedlich vielen freigegebenen parallel geschalteten Strömungswegen, und/oder durch Drosselstellen mit unterschiedlichen Strömungsquerschnitten, geleitet wird, können definierte unterschiedliche Hydraulikfluid-Volumenströme zu dem Stellglied zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments geleitet werden. Es ist somit ermöglicht, unterschiedliche und diskontinuierliche Geschwindigkeitsstufen zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments auszuwählen, derart, dass das Auszieh-Bohlensegment während eines Ausfahrvorgangs oder eines Einfahrvorgangs mit wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen verfahrbar ist.

**[0027]** Insofern sind auch Ausführungsformen des vorliegend beschriebenen Strassenfertigers bzw. der vorliegend beschriebenen Einbaubohle offenbart, die eine Steueranordnung zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegmentes umfassen, bei der in jedem von wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen zur Beaufschlagung eines hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds eine Drosselstelle angeordnet ist.

**[0028]** Ein Verfahren zum Betrieb der Einbaubohle kann demgemäss umfassen, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegments einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellorgan einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen, den Hydraulikfluid-Volumenstrom durch ein Druckregelorgan zu leiten, den Hydraulikfluid-Volumenstrom stromab des Druckregelorgans durch wenigstens einen von wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen zu leiten, den Hydraulikfluid-Volumenstrom in jedem durchströmten parallel geschalteten Strömungsweg durch eine Drosselstelle zu leiten, stromab der durchströmten Drosselstelle oder der durchströmten Drosselstellen einen Lastdruck des Hydraulikfluids abzugreifen, und eine mit dem Lastdruck positiv korrelierte Stellgrösse zum Aufsteuern des Druckregelorgans zu erzeugen, und somit mittels des Druckregelorgans den Hydraulikfluid-Volumenstrom zu regeln. Dabei steigt der Hydraulikfluid-Volumenstrom insbesondere mit der Anzahl der durchströmten parallel geschalteten Strömungswegen an. Insbesondere wird der Lastdruck des Hydraulikfluids zu dem Druckregelorgan zurückgeführt und als eine Stellgrösse zum Aufsteuern des

Druckregelorgans herangezogen, und der Ausgangsdruck des Druckregelorgans wird als Stellgrösse zum Zu- steuern des Druckregelorgans herangezogen.

**[0029]** Gemäss weiterer Aspekte der vorliegend beschriebenen Gegenstände weist das hydraulisch beaufschlagbare Stellglied wenigstens zwei mit Hydraulikfluid beaufschlagbare Arbeitsräume auf. Eine Beaufschlagung wenigstens eines ersten Arbeitsraums mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom bewirkt ein Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments und eine Beaufschlagung wenigstens eines zweiten Arbeitsraums mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom bewirkt ein Einfahren des Auszieh-Bohlensegments. Es ist wenigstens ein Schaltorgan vorgesehen, das eine wahlweise Beaufschlagung wenigstens eines ersten Arbeitsraums zum Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments und wenigstens eines zweiten Arbeitsraums zum Einfahren des Auszieh-Bohlensegments mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom ermöglicht. Insbesondere sind die wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswege zur Beaufschlagung des Stellglieds mit dem Hydraulikfluid-Volumenstrom stromauf des Schaltorgans an ihren jeweiligen stromabwärtigen Enden zusammengeführt.

**[0030]** In spezifischeren Ausführungsformen des Strassenfertiger bzw. der Einbaubohle ist das Stellglied zum Verschieben des Auszieh-Bohlensegments ein hydraulisch beaufschlagbares Linearstellglied, und insbesondere ein doppeltwirkender Hydraulikzylinder, der derart angeordnet ist, dass zum Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments eine der Kolbenseite und der Kolbenstangenseite mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt wird, und zum Einfahren des Auszieh-Bohlensegments die andere der Kolbenseite und der Kolbenstangenseite des Hydraulikzylinders mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt wird.

**[0031]** Es ist eine Einbaubohle für einen Strassenfertiger offenbart, der die oben beschriebenen eine Einbaubohle betreffenden Merkmale aufweist. Das Stellglied der Einbaubohle ist in beispielhaften Ausgestaltungen ein hydraulisch beaufschlagbares Stellglied.

**[0032]** Die Einbaubohle umfasst weiterhin in beispielhaften Ausführungsformen eine Hydraulik-Steueranordnung, welche gemäss der eine Hydraulik-Steueranordnung betreffenden vorstehend beschriebenen Merkmale ausgeführt ist.

**[0033]** Wie erwähnt, kann die Hydraulik-Steueranordnung auch in der Zugmaschine integriert und mit dem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied der Einbaubohle verbunden sein. Es ist weiterhin möglich, dass bestimmte Komponenten der Steueranordnung in der Zugmaschine und andere Komponenten der Steueranordnung auf der Einbaubohle angeordnet sind. In anderen Beispielen ist die Pumpe zur Versorgung der Einbaubohle mit einem unter Druck stehenden Hydraulikfluid in der Zugmaschine angeordnet, während die Regel- und Schaltorgane der Steueranordnung auf der Einbaubohle angeordnet sind.

**[0034]** In weiteren beispielhaften Ausführungsformen

der Einbaubohle ist das Stellglied ein hydraulisch beaufschlagbares Linearstellglied. Insbesondere ist das Stellglied ein doppeltwirkender Hydraulikzylinder, der derart angeordnet ist, dass zum Ausfahren eines Auszieh-Bohlensegments entweder die Kolbenseite oder die Kolbenstangenseite mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt wird, und zum Einfahren des Auszieh-Bohlensegments jeweils die andere Seite des Hydraulikzylinders mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt wird. Insbesondere ist vorgesehen, dass beim Verfahren eines Auszieh-Bohlensegments jeweils der Arbeitsraum eines hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds, der nicht mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt wird, mit einem Tank in Fluidverbindung steht und/oder drucklos geschaltet ist.

**[0035]** Gemäss noch weiterer Aspekte der vorliegenden Beschreibung ist ein Verfahren zum Betrieb einer Einbaubohle beschrieben.

**[0036]** Das Verfahren umfasst, bei einem Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments relativ zu einer Grundbohle wenigstens zwei diskrete unterschiedliche Geschwindigkeitsstufen für die Verschiebung des Auszieh-Bohlensegmentes vorzugeben, und weiterhin das Auszieh-Bohlensegment relativ zur Grundbohle mit einer der wenigstens zwei vorgegebenen Geschwindigkeitsstufen zu verschieben, wobei die Geschwindigkeitsstufen diskontinuierlich eingestellt werden.

**[0037]** In bestimmten Ausführungsformen des Verfahrens sind die Geschwindigkeitsstufen beim Einfahren und beim Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments unterschiedlich. Dies ergibt sich insbesondere dann, wenn das Verschieben eines Auszieh-Bohlensegment mittels eines hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds erfolgt, und die beaufschlagten Flächen des Stellglieds unterschiedlich gross sind, wie zum Beispiel in einem doppeltwirkenden Hydraulikzylinder beim Beaufschlagen der Kolbenseite und der Kolbenstangenseite. Beispielsweise in diesem Fall ergibt sich zwanglos, dass die Geschwindigkeitsstufen beim Einfahren und Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments in einem Verhältnis zueinander stehen, das umgekehrt proportional zum Flächenverhältnis der beaufschlagten Flächen eines als Stellglied zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments verwendeten doppeltwirkenden Hydraulikzylinders auf der Kolbenseite und der Kolbenstangenseite ist. Das heisst insbesondere, beim Beaufschlagen mit einem bestimmten vorgegebenen Hydraulikfluid-Volumenstrom ist die Verfahrensgeschwindigkeit in die Richtung, bei der die Kolbenstangenseite beaufschlagt wird, grösser als die Verfahrensgeschwindigkeit in die Richtung, bei der die Kolbenseite beaufschlagt wird, und verhält sich umgekehrt proportional zum Verhältnis der beaufschlagten Kolbenflächen des Stellglieds.

**[0038]** Das Verfahren umfasst in bestimmten beispielhaften Ausführungsformen, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegments einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen, wobei eine von wenigstens zwei diskreten Stu-

fen des Hydraulikfluid-Volumenstroms diskontinuierlich eingestellt wird.

**[0039]** Hierzu kann das Verfahren umfassen, den Hydraulikfluid-Volumenstrom, der dem Stellglied zugeführt wird, über wenigstens einen von wenigstens zwei, und insbesondere von genau zwei, hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen zu führen. Insbesondere ist in jedem der hydraulisch parallelgeschalteten Strömungswege eine Drosselstelle angeordnet. Es kann vorgesehen sein, je nach gewählter Geschwindigkeitsstufe einen oder mehrere weitere hydraulisch parallelgeschaltete Strömungswege freizugeben oder abzusperren. Insbesondere erfolgt der Schaltvorgang unstetig.

**[0040]** In beispielhaften Ausgestaltungen des Verfahrens, bei dem das Stellglied ein hydraulisch beaufschlagbares Linearstellglied, und insbesondere ein doppeltwirkender Hydraulikzylinder, ist, umfasst das Verfahren, zum Ausfahren des Auszieh-Bohlensegments entweder die Kolbenseite oder die Kolbenstangenseite des Hydraulikzylinders mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom zu beaufschlagen. Zum Einfahren des Auszieh-Bohlensegments wird die jeweils andere Seite von Kolbenseite und Kolbenstangenseite des Hydraulikzylinders mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom beaufschlagt.

**[0041]** Die oben dargestellten Ausgestaltungen der beschriebenen Gegenstände können selbstverständlich untereinander kombiniert werden. Weitere, nicht spezifisch offenbarte Ausführungsformen der Lehre dieses Dokumentes erschliessen sich dem Fachmann ohne Weiteres.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0042]** Die hier dargelegten Sachverhalte werden nachfolgend anhand ausgewählter in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Im Einzelnen zeigen

- Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines Strassenfertigers mit einer Ausziehbohle;
- Fig. 2 eine Darstellung eines Stellzylinders aus der Figur 1 mit einer Hydraulik-Steueranordnung in einer Schaltstellung zum langsamen Ausfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes;
- Fig. 3 eine Darstellung eines Stellzylinders aus der Figur 1 mit einer Hydraulik-Steueranordnung in einer Schaltstellung zum schnellen Ausfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes;
- Fig. 4 eine Darstellung eines Stellzylinders aus der Figur 1 mit einer Hydraulik-Steueranordnung in einer Schaltstellung zum langsamen Einfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes;
- Fig. 5 eine Darstellung eines Stellzylinders aus der Figur 1 mit einer Hydraulik-Steueranordnung in einer Schaltstellung zum schnellen Einfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes.

**[0043]** Die Zeichnungen sind stark schematisiert. Nicht

für das Verständnis der beschriebenen Gegenstände notwendige Einzelheiten sind weggelassen worden. Weiterhin zeigen die Zeichnungen nur ausgewählte Ausführungsbeispiele und dürfen nicht zur Einschränkung der in den Ansprüchen umschriebenen Gegenstände herangezogen werden. Nicht gezeigte Ausführungsformen können durchaus von den Ansprüchen abgedeckt sein.

#### AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

**[0044]** Die Figur 1 zeigt einen beispielhaften, stark schematisierten, Strassenfertiger 1, umfassend eine Zugmaschine 10 und eine Einbaubohle 20. Die Einbaubohle 20 ist mittels Zugarmen 11 und 12 mit der Zugmaschine 10 verbunden und wird während eines Belagsbaus von dieser entlang der Arbeitsrichtung 2 über den Untergrund geschleppt. Die Einbaubohle 20 umfasst eine Grundbohle 21 sowie ein linkes Auszieh-Bohlensegment 22 und ein rechtes Auszieh-Bohlensegment 23. Die Auszieh-Bohlensegmente 22 und 23 sind seitlich verschieblich mit der Grundbohle 21 verbunden. Doppeltwirkende Hydraulikzylinder 31 und 32 sind kolbenseitig fest mit der Grundbohle 21 verbunden, und wirken über ihre Kolbenstangen als Stellglieder zum Verschieben der Auszieh-Bohlensegmente 22 und 23 auf die Auszieh-Bohlensegmente. Jeder der Hydraulikzylinder 31 und 32 ist über einen kolbenseitigen Hydraulik-Fluidanschluss 311 bzw. 321 sowie über einen kolbenstangenseitigen Hydraulik-Fluidanschluss 312 bzw. 322 mit einer Hydraulik-Steueranordnung verbunden. Es ist dabei vorgesehen, dass die Hydraulik-Steueranordnung es ermöglicht, die Auszieh-Bohlensegmente 22 und 23 mit zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen relativ zur Grundbohle 21 zu verschieben. Eine beispielhafte hierfür geeignete Hydraulik-Steueranordnung wird nachfolgend näher erläutert.

**[0045]** Die Figur 2 zeigt den linken Hydraulikzylinder 31. Es wird ohne Weiteres verstanden, dass eine Anordnung für den rechten Hydraulikzylinder vollkommen analog aufgebaut sein kann. Es wird ebenso verstanden, dass zum Verschieben eines Ausziehbohlensegments auch mehr als ein Hydraulikzylinder angeordnet sein kann, wobei alle Hydraulikzylinder auf vollkommen analoge Weise zu den nachfolgenden Ausführungen angesteuert sein können. Der Hydraulikzylinder 31 ist mittels eines kolbenseitigen Hydraulik-Fluidanschlusses 311 und eines kolbenstangenseitigen Hydraulik-Fluidanschlusses 312 mit einer Hydraulik-Steueranordnung 400 verbunden. In der Figur 2 ist die Hydraulik-Steueranordnung in einer Schaltstellung der Schaltorgane dargestellt, mit welcher ein langsames Ausfahren eines Auszieh-Bohlensegments bewirkt wird. Eine lastdruckgesteuerte Pumpe 501 fördert Hydraulikfluid aus einem Tank 502. Das Hydraulikfluid strömt über ein Druckregelorgan 403 und einen ersten Hydraulikfluid-Strömungsweg 411 zu Richtungs-Schaltorganen 404 und 405. Für eine kolbenseitige Beaufschlagung des Hydraulikzylinders 31 ist das Richtungs-Schaltorgan 405 ge-

schaltet und gibt die Strömung des unter Druck befindlichen Hydraulikfluids zu einem entsperrbaren Rückschlagorgan 407 frei. Über das Rückschlagorgan 407 kann das unter Druck befindliche Hydraulikfluid dem Stellzylinder 31 kolbenseitig zuströmen. Gleichzeitig wird über den Druck des Hydraulikfluids stromauf des Rückschlagorgans 407 ein kolbenstangenseitig mit dem Stellzylinder 31 verbundenes entsperrbares Rückschlagorgan 406 freigeschaltet, derart, dass Hydraulikfluid von der Kolbenstangenseite des Stellzylinders 31 zu dem Richtungs-Schaltorgan 404 strömen kann. Das ungeschaltete Richtungs-Schaltorgan 404 verbindet den kolbenstangenseitigen Fluidanschluss 312 des Stellzylinders 31 mit einer Rückströmleitung oder Tankanschlussleitung 415, die zum Tank 502 führt. Derart kann, wenn Hydraulikfluid der Kolbenseite des Stellzylinders 31 zuströmt, durch die Bewegung des Kolbens verdrängtes Hydraulikfluid aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum zum Tank abfließen. Der erste Fluid-Strömungsweg 411 umfasst eine Drosselstelle 412. In einer Parallelschaltung zum ersten Fluid-Strömungsweg 411 ist ein zweiter Fluid-Strömungsweg 413 mit einer Drosselstelle 414 angeordnet. Die beiden parallel geschalteten Strömungswege sind stromauf der Richtungs-Schaltorgane 404 und 405 zusammengeführt, und derart sind beide Strömungswege 411 und 413 mit beiden Richtungs-Schaltorganen 404 und 405 verbunden. Der zweite Fluid-Strömungsweg ist in der dargestellten Schaltstellung zum langsamen Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments durch das Schaltorgan 408 abgesperrt. Derart kann dem Stellglied 31 ein unter Druck stehendes Hydraulikfluid ausschliesslich über den ersten Strömungsweg 411 mit der Drosselstelle 412 zuströmen. Alle Schaltorgane 404, 405 und 408 sind un stetig schaltende Ventile. Über die Drosselstelle 412 erfährt das strömende Hydraulikfluid einen Totaldruckverlust. Dieser Totaldruckverlust ist mit dem durchströmenden Hydraulikfluid-Volumenstrom positiv korreliert, also steigt oder fällt mit diesem. Ein Wechselventil 409 leitet den höchsten an den Fluidanschlüssen des Stellzylinders anliegenden Lastdruck zu einer Lastdruck-Steuerleitung 416, welche einerseits zur Pumpe 501 führt. Zum anderen ist der Lastdruck auch zum Druckregelorgan 403 geführt. Dabei ist der von der Pumpe 501 bereitgestellte Druck stets um einen gewissen vorherbestimmten Betrag höher als der Druck in der Lastdrucksteuerleitung. Das Druckregelorgan 403 ist derart beschaltet, dass einerseits der Ausgangsdruck des Druckregelorgans als Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt. Dabei wird das Druckregelorgan 403 vom Ausgangsdruck zugesteuert. Auf der anderen Seite wirkt der Lastdruck von der Lastdruckleitung 416 als zweite Stellgrösse dem Ausgangsdruck entgegen. Das Druckregelorgan 403 wird vom Lastdruck aufgesteuert. Weiterhin ist das Druckregelorgan in Aufsteuerrichtung federbelastet. Aufgrund dieser Beschaltung regelt das Druckregelorgan 403 einen konstanten Differenzdruck, um den der Ausgangsdruck am Druckregelorgan grösser ist als der Lastdruck in der Lastdruckleitung 416. Diese Druckdiffe-

renz entspricht aber, abgesehen von sonstigen unvermeidbaren Strömungs-Druckverlusten, dem Druckabfall über die Drosselstelle 412. Auf diese Weise wird durch das Druckregelorgan 403 der dem Hydraulikzylinder durch den ersten Fluid-Strömungsweg zuströmende Hydraulikfluid-Volumenstrom geregelt. Je grösser die auf das Regelorgan 403 wirkende Federkraft ist, desto grösser stellt sich die genannte Druckdifferenz ein, und desto grösser ist der durch eine Drosselstelle dem Hydraulik-Stellzylinder 31 zuströmende Volumenstrom.

**[0046]** In der in Figur 3 dargestellten Schaltstellung ist das Schaltorgan 408 bestromt und gibt in der dargestellten geschalteten Stellung den zweiten Strömungsweg 413 zusätzlich zum ersten Strömungsweg 411 frei. Das dem Hydraulik-Stellzylinder 31 zuströmende Hydraulikfluid kann nunmehr über beide Strömungswege 411 und 413 bzw. durch beide Drosselstellen 412 und 414 strömen, weshalb bei gleichem Druckverlust ein grösserer Volumenstrom zum Stellglied 31 geführt wird. In der Folge erfolgt das Verschieben des Auszieh-Bohlensegmentes mit einer grösseren Geschwindigkeit als in der in Figur 2 dargestellten Schaltstellung. Es ist anzumerken, dass, da das Schaltorgan 408 ein un stetiges Schaltorgan ist, die Umschaltung diskontinuierlich und ohne Zwischenstufen erfolgt.

**[0047]** In der Schaltstellung gemäss Figur 4 ist das Richtungs-Schaltorgan 404 bestromt und gibt die Zuströmung von unter Druck befindlichem Hydraulikfluid zum kolbenstangenseitigen Arbeitsraum des Stellglieds 31 frei. Der Druck des Hydraulikfluids steuert das entsperbare Rückschlagorgan 407 auf. Das Richtungs-Schaltorgan 405 ist nicht geschaltet und verbindet den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum des Stellorgans 31 über das freigegebene Rückschlagorgan 407 mit der Rückströmleitung 415 und damit mit dem Tank 502. Das Schaltorgan 408 ist nicht gestaltet und sperrt den Strömungsweg 413 ab. Unter Druck befindliches Hydraulikfluid kann über den ersten Strömungsweg 411 der Kolbenstangenseite des Stellzylinders 31 zuströmen, und somit wird ein Einfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes bewirkt. Aufgrund der oben beschriebenen Volumenstromregelung durch das Druckregelorgan 403 ergibt sich wiederum der gleiche Hydraulikfluid-Volumenstrom wie in der Schaltstellung der Figur 2. Ebenfalls resultiert aus der realisierten Volumenstromregelung, dass der dem Hydraulikzylinder durch eine Drosselstelle zuströmende Hydraulikfluid-Volumenstrom unabhängig von etwaigen äusseren Widerständen am Hydraulikzylinder stets konstant beibehalten wird. Es ist anzumerken, dass, aufgrund der Kolbenstange, die Volumenänderung des Arbeitsraums pro Wegstrecke Kolbenhub auf der Kolbenstangenseite kleiner ist als auf der Kolbenseite. Bei gleichem zugeführtem Hydraulikfluid-Volumenstrom ergibt sich also bei kolbenstangenseitiger Beaufschlagung des Hydraulikzylinders eine grössere Verstellgeschwindigkeit.

**[0048]** In der Schaltstellung gemäss Figur 5 ist wiederum das Schaltorgan 408 geschaltet und gibt den zweiten, parallel geschalteten Strömungsweg 413 zusätzlich zum

Strömungsweg 411 frei. Hierdurch kann wiederum ein grösserer Volumenstrom zur Kolbenstangenseite des Stellzylinders 31 strömen, und das Einfahren eines Auszieh-Bohlensegmentes erfolgt mit einer höheren Geschwindigkeit.

**[0049]** Es ist festzuhalten, dass mit den beispielhaft dargestellten Schaltungen ein Verschieben eines Auszieh-Bohlensegmentes mit zwei unterschiedlichen Geschwindigkeitsstufen möglich ist. Diese Geschwindigkeitsstufen sind jedoch für das Ausfahren des Auszieh-Bohlensegmentes mit Beaufschlagung der Kolbenseite des Stellglieds und für das Einfahren des Auszieh-Bohlensegmentes mit Beaufschlagung der Kolbenstangenseite des Stellglieds aufgrund der unterschiedlichen beaufschlagten Flächen bei gleichen Volumenströmen unterschiedlich.

**[0050]** Durch Anordnen eines weiteren Schaltorgans im ersten Strömungsweg 411 und bei unterschiedlicher Auslegung des Durchflusses der Drosselstellen 412 und 414 wäre es mit der gezeigten Schaltung prinzipiell auch möglich, drei diskontinuierlich schaltbare unterschiedliche Geschwindigkeitsstufen zur Verfügung zu stellen. Ebenso könnten prinzipiell auch weitere selektiv zuschaltbare und absperrbare Strömungswege parallel zu den Strömungswegen 411 und 413 angeordnet sein. Damit wäre es möglich, weitere diskontinuierlich schaltbare Geschwindigkeitsstufen zur Verstellung eines Auszieh-Bohlensegmentes zur Verfügung zu stellen. Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, dass eine Anordnung mit genau zwei unterschiedlichen selektiv und diskontinuierlich schaltbaren Verfahrensgeschwindigkeiten den Belangen vollumfänglich genügt und von einem Bediener auch unter den realen Einsatzbedingungen im Feld gut handhabbar ist.

**[0051]** Die Hydraulik-Schaltanordnung 400 kann sowohl direkt auf der Einbaubohle wie auch in der Zugmaschine des Strassenfertigers angeordnet sein. Beispielsweise kann die Pumpe 501 typischerweise in der Zugmaschine angeordnet sein und von deren Krafterzeugungsaggregat angetrieben werden. In diesem Falle können die Schalt- und Regelorgane sowohl in der Zugmaschine als auch auf der Bohle angeordnet sein.

**[0052]** Obschon der Gegenstand der vorliegenden Beschreibung anhand ausgewählter Ausführungsbeispiele erläutert wurde, sollen diese nicht einer Einschränkung der beanspruchten Erfindung dienen. Die Ansprüche umfassen Ausführungsformen, die nicht explizit dargestellt sind, und Ausführungsformen, die von den gezeigten Beispielen abweichen, sind dennoch von den Ansprüchen gedeckt.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0053]

1	Strassenfertiger
2	Arbeitsrichtung
10	Zugmaschine

11	Zugarm	
12	Zugarm	
20	Einbaubohle	
21	Grundbohle	
22	linkes Auszieh-Bohlensegment	5
23	rechtes Auszieh-Bohlensegment	
31	Stellglied, Stellzylinder, Hydraulikzylinder, zum Verstellen des linken Auszieh-Bohlensegments	
32	Stellglied, Stellzylinder, Hydraulikzylinder, zum Verstellen des rechten Auszieh-Bohlensegments	10
311	kolbenseitiger Hydraulik-Fluidanschluss des linken Hydraulikzylinders	
312	kolbenstangenseitiger Hydraulik-Fluidanschluss des linken Hydraulikzylinders	
321	kolbenseitiger Hydraulik-Fluidanschluss des rechten Hydraulikzylinders	15
322	kolbenstangenseitiger Hydraulik-Fluidanschluss des rechten Hydraulikzylinders	
400	Hydraulik-Steueranordnung	
403	Druckregelorgan	20
404	Schaltorgan, Richtungs-Schaltorgan	
405	Schaltorgan, Richtungs-Schaltorgan	
406	entsperrbares Rückschlagorgan	
407	entsperrbares Rückschlagorgan	
408	Schaltorgan	25
409	Wechselventil	
411	erster Hydraulikfluid-Strömungsweg	
412	Drosselstelle	
413	zweiter Hydraulikfluid-Strömungsweg	
414	Drosselstelle	30
415	Rückströmleitung, Tankanschlussleitung	
416	Lastdruck-Steuerleitung	
501	Pumpe, lastdruckgeregelter Pumpe	
502	Tank	35

### Patentansprüche

1. Strassenfertiger (1), umfassend eine Einbaubohle (20), wobei die Einbaubohle eine Grundbohle (21) sowie wenigstens ein Auszieh-Bohlensegment (22, 23) umfasst, das relativ zur Grundbohle verschieblich angeordnet ist und das zur Breitenverstellung der Einbaubohle von der Grundbohle ein- und ausfahrbar ist, wobei ein Stellglied (31, 32) zur Verschiebung des Auszieh-Bohlensegments relativ zur Grundbohle derart ausgeführt und angesteuert ist, dass das Auszieh-Bohlensegment während eines Ausfahrtvorgangs oder eines Einfahrtvorgangs mit wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen verfahrbar ist. 40
2. Strassenfertiger gemäss dem vorstehenden Anspruch, wobei zum Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments wenigstens ein hydraulisch beaufschlagbares Stellglied (31, 32) angeordnet ist. 55
3. Strassenfertiger gemäss dem vorstehenden Anspruch, wobei zur Beaufschlagung des Stellglieds eine Hydraulik-Steueranordnung (400) vorgesehen ist, welche eine selektive Beaufschlagung des Stellglieds mit einem von wenigstens zwei diskontinuierlich einstellbaren Hydraulikfluid-Volumenströmen ermöglicht. 5
4. Strassenfertiger gemäss dem vorstehenden Anspruch, wobei die Steueranordnung wenigstens zwei hydraulisch parallel geschaltete Strömungswege (411,413) zur Beaufschlagung eines Stellglieds mit einem Hydraulikfluid-Volumenstrom umfasst, wobei in wenigstens einem der genannten Strömungswege ein Steuerorgan (408) angeordnet ist, welches eine Freischaltung und Sperrschaltung dieses wenigstens einen Strömungswegs ermöglicht. 10
5. Strassenfertiger gemäss einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei die Steueranordnung einen Regelkreis zur Regelung eines dem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied zugeführten Hydraulik-Volumenstroms umfasst. 20
6. Strassenfertiger gemäss einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei in einem Strömungsweg zur Beaufschlagung des hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds wenigstens eine Drosselstelle (412, 414) angeordnet ist, und wobei die Steueranordnung einen Regelkreis zur Regelung einer Druckdifferenz über die Drosselstelle umfasst. 30
7. Strassenfertiger gemäss einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Steueranordnung wenigstens ein Druckregelorgan (403) umfasst, welches derart ausgeführt und geschaltet ist, dass ein Ausgangsdruck des Druckregelorgans als erste Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt und wobei weiterhin ein Lastdruck auf einer Hochdruckseite des hydraulisch beaufschlagbaren Stellglieds (31) als zweite Stellgrösse auf das Druckregelorgan wirkt, wobei die zweite Stellgrösse der ersten Stellgrösse entgegenwirkt. 35
8. Einbaubohle (20) für einen Strassenfertiger, die eine Grundbohle (21) sowie wenigstens ein Auszieh-Bohlensegment (22, 23) umfasst, das zur Breitenverstellung der Einbaubohle von der Grundbohle ein- und ausfahrbar ist, und die weiterhin wenigstens ein Stellglied (31, 32) zur Verschiebung des Auszieh-Bohlensegments relativ zur Grundbohle umfasst, wobei das Stellglied derart ausgeführt und angesteuert ist, dass das Auszieh-Bohlensegment während eines Ausfahrtvorgangs oder eines Einfahrtvorgangs mit wenigstens zwei diskontinuierlich wählbaren diskreten Geschwindigkeitsstufen verfahrbar ist. 45
9. Verfahren zum Betrieb einer Einbaubohle, umfassend, bei einem Verschieben eines Auszieh-Bohlensegments (22, 23) relativ zu einer Grundbohle (21) 50

- wenigstens zwei diskrete unterschiedliche Geschwindigkeitsstufen für die Verschiebung des Auszieh-Bohlensegmentes vorzugeben und das Auszieh-Bohlensegment relativ zur Grundbohle mit einer der wenigstens zwei vorgegebenen Geschwindigkeitsstufen zu verschieben, wobei die Geschwindigkeitsstufen diskontinuierlich eingestellt werden. 5
- 10.** Verfahren gemäss einem dem vorstehenden Anspruch, wobei die Geschwindigkeitsstufen beim Einfahren und beim Ausfahren des Auszieh-Bohlensegmentes unterschiedlich sind. 10
- 11.** Verfahren gemäss einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, umfassend, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegments (22, 23) einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellglied (31, 32) einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen, wobei eine von wenigstens zwei diskreten Stufen des Hydraulikfluid-Volumenstroms diskontinuierlich eingestellt wird. 20
- 12.** Verfahren gemäss dem vorstehenden Anspruch, umfassend, den Hydraulikfluid-Volumenstrom, der dem Stellglied zugeführt wird, über wenigstens einen ersten von wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen (411,413) zu führen, und wenigstens einen der genannten hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen selektiv abzusperren oder freizugeben. 25  
30
- 13.** Verfahren gemäss einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, umfassend, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegmentes einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellorgan einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen und den Hydraulikfluid-Volumenstrom zu regeln. 35
- 14.** Verfahren gemäss einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, umfassend, zur Verschiebung eines Auszieh-Bohlensegmentes einem hydraulisch beaufschlagbaren Stellorgan einen Hydraulikfluid-Volumenstrom zuzuführen, den Hydraulikfluid-Volumenstrom durch wenigstens eine Drosselstelle zu leiten, und den Druckabfall über die Drosselstelle zu regeln. 40  
45
- 15.** Verfahren gemäss einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, weiterhin umfassend den Hydraulikfluid- Volumenstrom durch ein Druckregelorgan (403) zu leiten, 50  
den Hydraulikfluid-Volumenstrom stromab des Druckregelorgans durch wenigstens einen von wenigstens zwei hydraulisch parallel geschalteten Strömungswegen (411, 413) zu leiten, 55  
den Hydraulikfluid-Volumenstrom in jedem durchströmten parallel geschalteten Strömungsweg durch eine Drosselstelle (412, 414) zu leiten, stromab der durchströmten Drosselstelle oder der durchströmten

Drosselstellen einen Lastdruck des Hydraulikfluids abzugreifen, und eine mit dem Lastdruck positiv korrelierte Stellgrösse zum Aufsteuern des Druckregelorgans zu erzeugen, und somit mittels des Druckregelorgans den Hydraulikfluid-Volumenstrom zu regeln, wobei insbesondere der Hydraulikfluid-Volumenstrom mit der Anzahl der durchströmten parallel geschalteten Strömungswegen ansteigt, wobei insbesondere der Lastdruck des Hydraulikfluids zu dem Druckregelorgan zurückgeführt wird und als eine Stellgrösse zum Aufsteuern des Druckregelorgans herangezogen wird und der Ausgangsdruck des Druckregelorgans als Stellgrösse zum Zusteuern des Druckregelorgans herangezogen wird.

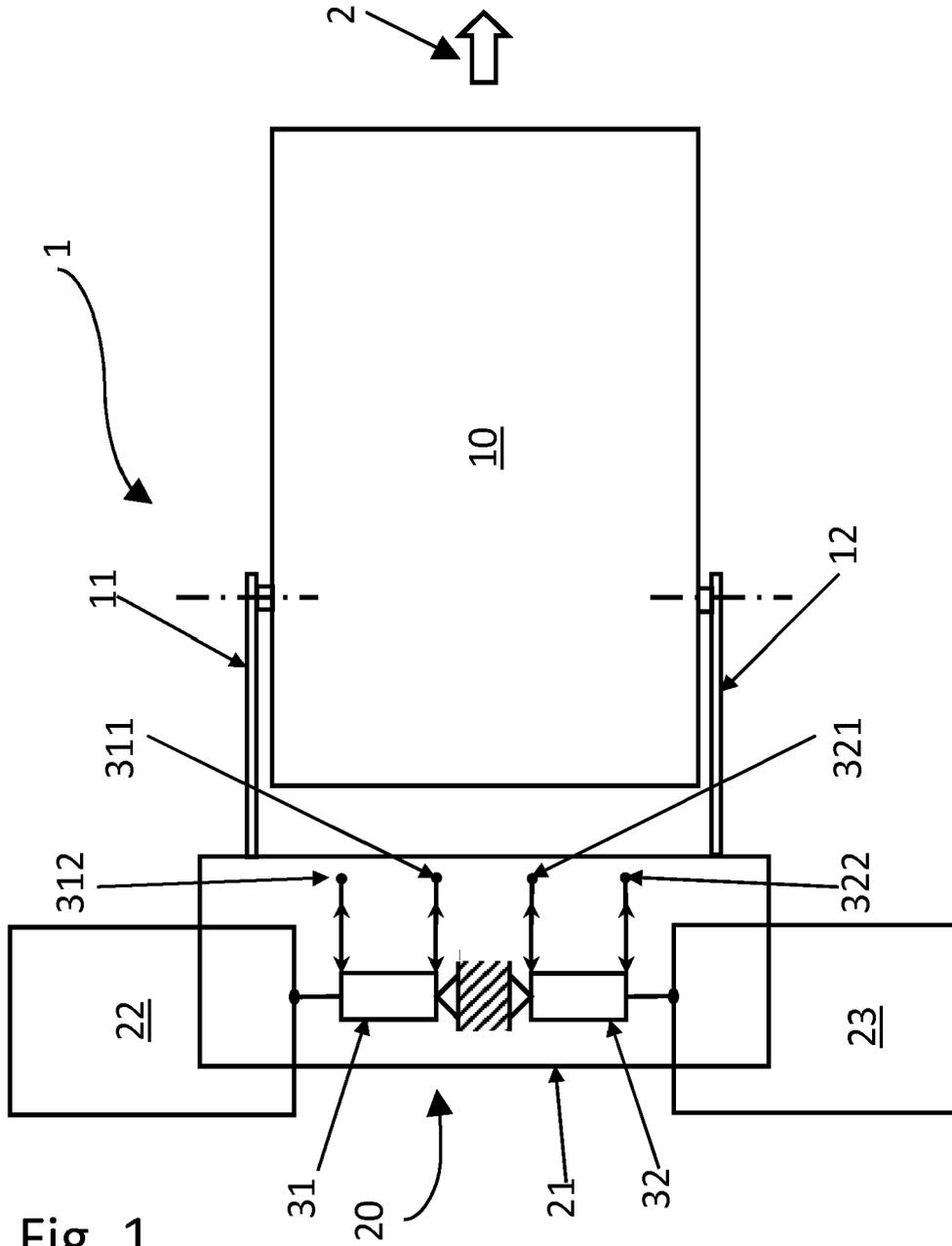


Fig. 1

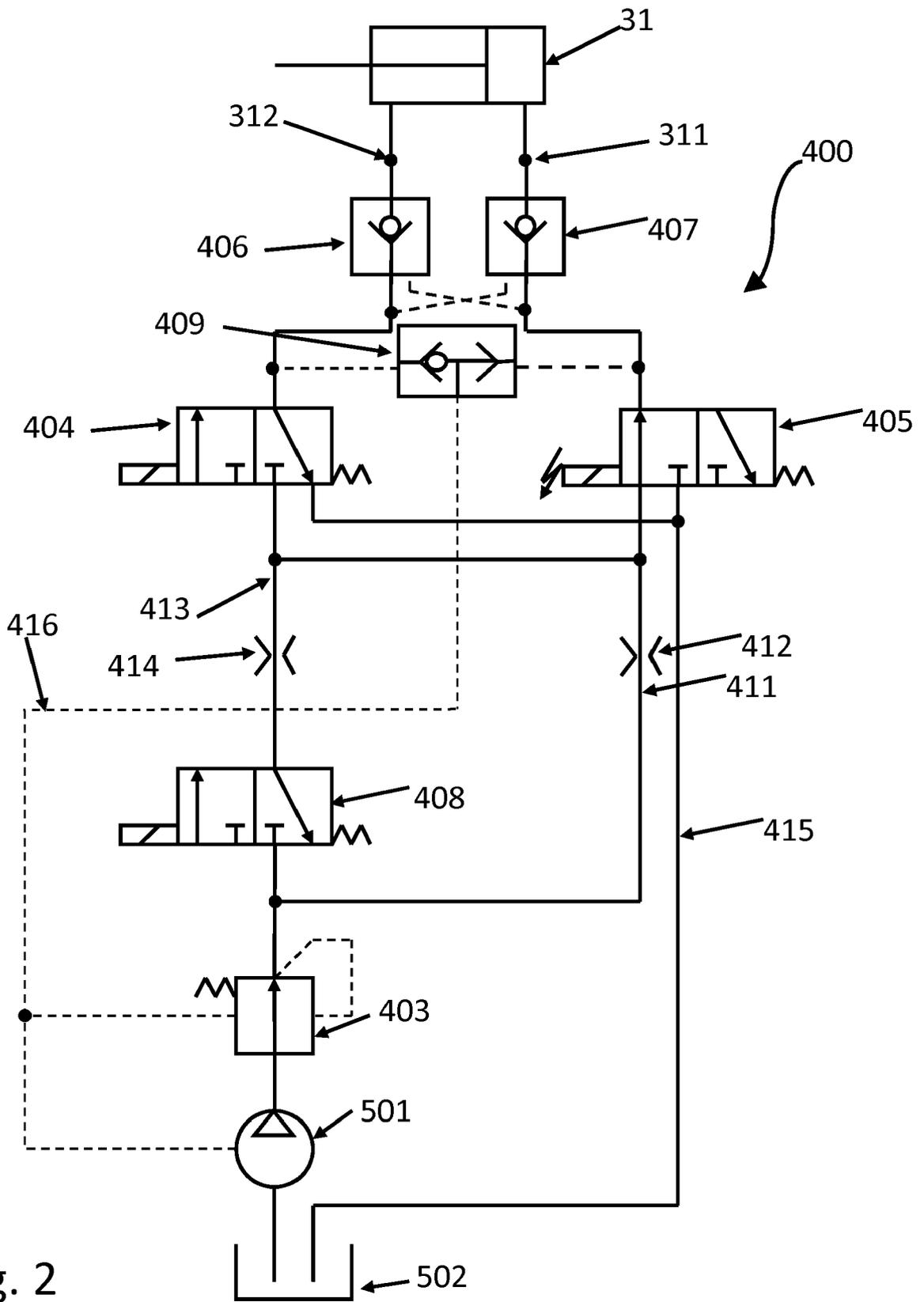


Fig. 2

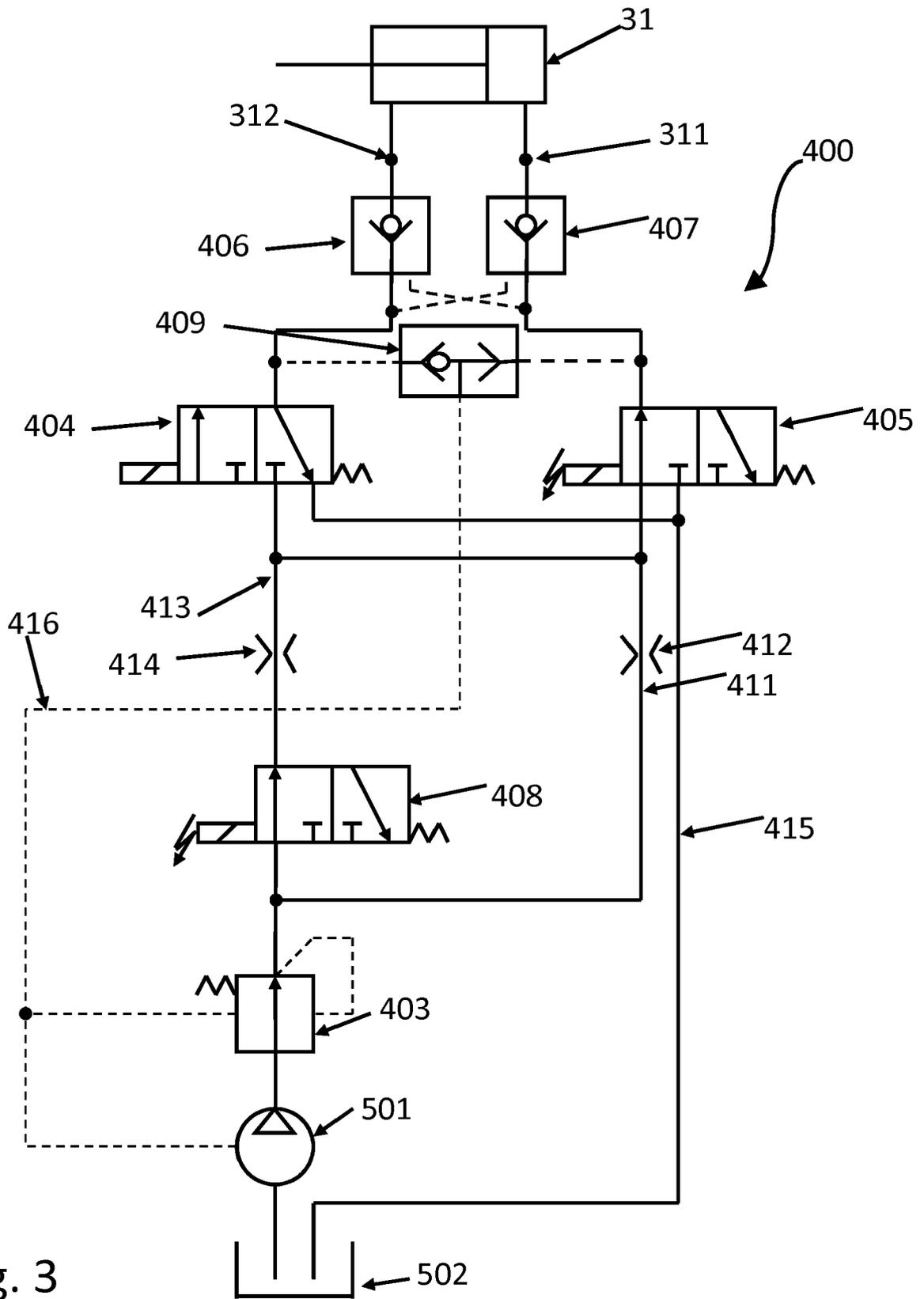


Fig. 3

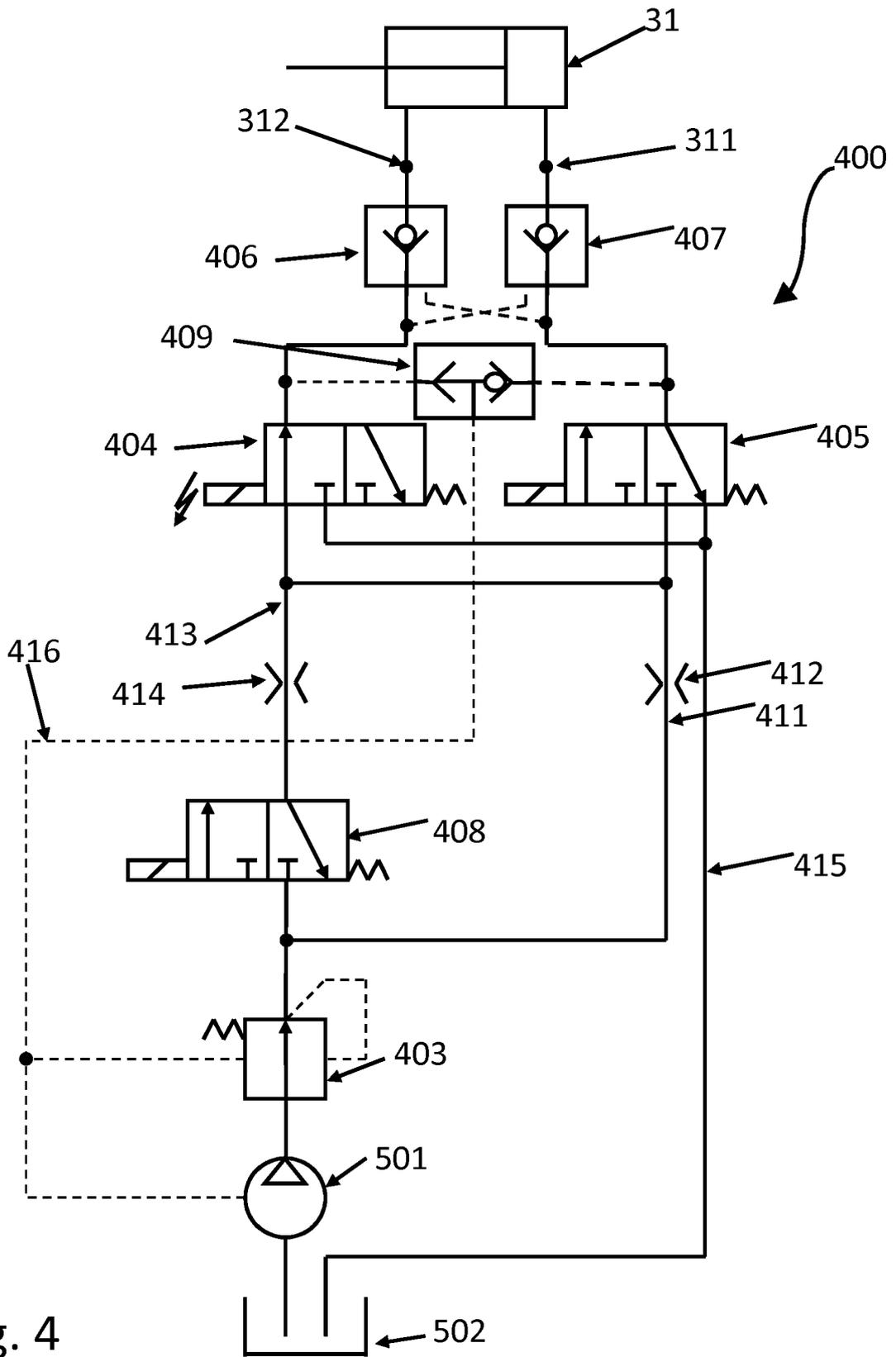


Fig. 4

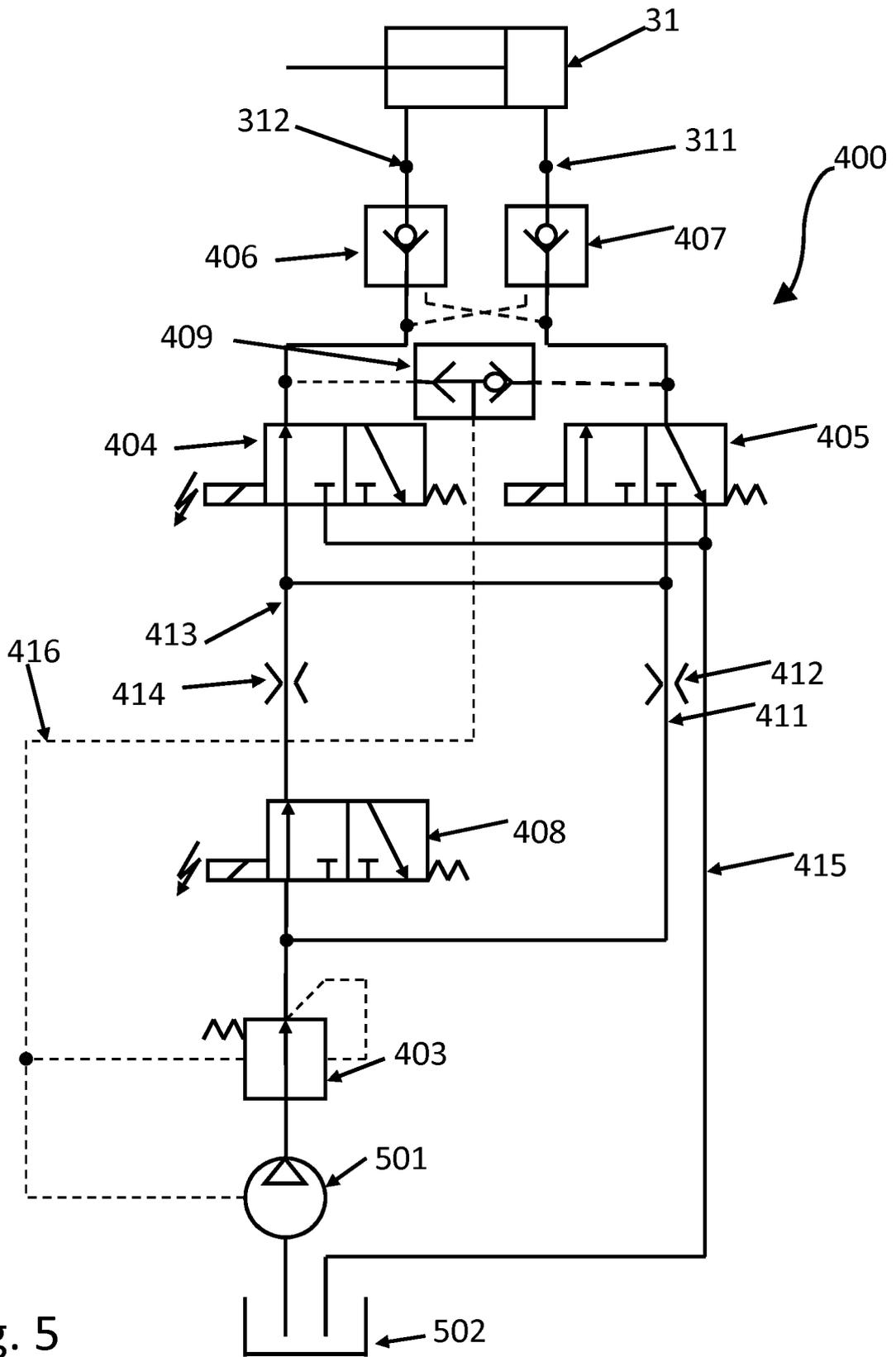


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 19 8183

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 2 599 920 A1 (VOEGELE AG J [DE]) 5. Juni 2013 (2013-06-05) * Absätze [0002], [0003], [0005], [0016], [0019], [0027], [0028], [0032] * * Abbildungen 1-3 *	1-3,8-11	INV. E01C19/48
A,D	EP 2 325 390 A1 (VOEGELE AG J [DE]) 25. Mai 2011 (2011-05-25) * Absätze [0002], [0006], [0008], [0026], [0033], [0038], [0039] * * Abbildungen 1,8, *	1-15	
A	US 2013/258567 A1 (EUL ACHIM [DE] ET AL) 3. Oktober 2013 (2013-10-03) * Absätze [0002], [0003], [0019], [0033] * * Abbildung 1 *	1-15	
A	DE 20 2013 009113 U1 (CATERPILLAR PAVING PROD [US]) 7. November 2013 (2013-11-07) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2016	Prüfer Kremsler, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 8183

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2599920	A1	05-06-2013	CN	103132442 A	05-06-2013
				EP	2599920 A1	05-06-2013
				JP	5680609 B2	04-03-2015
				JP	2013117158 A	13-06-2013
				US	2013142572 A1	06-06-2013
20	EP 2325390	A1	25-05-2011	CN	102041770 A	04-05-2011
				EP	2325390 A1	25-05-2011
				JP	5751793 B2	22-07-2015
				JP	2011089387 A	06-05-2011
				US	2011091278 A1	21-04-2011
25	US 2013258567	A1	03-10-2013	CN	103362057 A	23-10-2013
				CN	203247488 U	23-10-2013
				DE	202012003217 U1	01-07-2013
				EP	2644454 A1	02-10-2013
				JP	2013217188 A	24-10-2013
				US	2013258567 A1	03-10-2013
30	DE 202013009113	U1	07-11-2013	DE	202013009113 U1	07-11-2013
				US	2014119826 A1	01-05-2014
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2325390 A [0004]
- EP 2352390 A [0004]
- EP 2599920 A [0004]