

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50597/2012 (51) Int. Cl.: **F04B 1/24** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 18.12.2012  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2014

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0409084 A2  
US 2006110265 A1

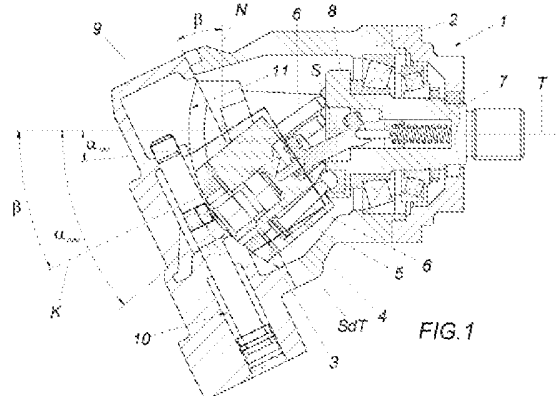
(71) Patentanmelder:  
Wacker Neuson Linz GmbH  
4063 Hörsching (AT)

(72) Erfinder:  
Erlinger Josef  
4173 St. Veit im Mühlkreis (AT)  
Thumfart Harald  
4175 Herzogsdorf (AT)  
Finzel Robert  
4060 Leonding (AT)

(74) Vertreter:  
HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.  
DIPL.ING.  
LINZ

(54) **Fahrtrieb für eine mobile Arbeitsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrtrieb für eine mobile Arbeitsmaschine mit wenigstens einer Hydropumpe und mit wenigstens einem Hydromotor, wobei wenigstens eines der beiden Hydraulikaggregate als Schrägachsenmaschine (1) ausgebildet ist, die ein Gehäuse (2) mit einem Steuerdeckel (9) und eine im Gehäuse (2) auf einer Ventilplatte (3) drehbar gelagerte Kolbentrommel (4) mit axialen Zylindern (5) umfasst, von denen jeder Zylinder (5) einen Kolben (6) aufnimmt, mit einem einer Triebwelle (7) zugeordneten Triebflansch (8) an dem die aus den Zylindern (5) herausragenden freien Enden der Kolben (6) abgestützt sind und mit einem eine Schwenkwiege umfassenden Verstellsystem zur Verstellung des Schluckvolumens mit einem Stelltrieb (10), mit dem die Kolbentrommel (10) mit der Ventilplatte (3) gegenüber der Triebachse (T) um einen maximalen Arbeitsbereich verschwenkbar ist, der von einem minimalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) und einem maximalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) begrenzt ist, wobei eine Hydraulikfluidführung über die Schwenkwiege durch die Ventilplatte (3) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) des Arbeitsbereiches unter Beibehaltung des vollen Arbeitsbereiches um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$  aus seiner Nulllage verschoben ist.



Die Erfindung betrifft einen Fahrtrieb für eine mobile Arbeitsmaschine mit wenigstens einer Hydropumpe und mit wenigstens einem Hydromotor, wobei wenigstens eines der beiden Hydraulikaggregate als Schrägachsenmaschine ausgebildet ist, die ein Gehäuse mit einem Steuerdeckel und eine im Gehäuse auf einer Ventilplatte drehbar gelagerte Kolbentrommel mit axialen Zylindern umfasst, von denen jeder Zylinder einen Kolben aufnimmt, mit einem einer Triebwelle zugeordneten Triebflansch an dem die aus den Zylindern herausragenden freien Enden der Kolben abgestützt sind und mit einem eine Schwenkwiege umfassenden Verstellsystem zur Verstellung des Schluckvolumens mit einem Stelltrieb, mit dem die Kolbentrommel mit der Ventilplatte gegenüber der Triebachse um einen maximalen Arbeitsbereich verschwenkbar ist, der von einem minimalen und einem maximalen Schwenkwinkel begrenzt ist, wobei eine Hydraulikfluidführung über die Schwenkwiege durch die Ventilplatte erfolgt.

Schrägachsenmaschinen im Sinne der Erfindung sind hydraulische Maschinen, die als Axialkolbenpumpe zur Umsetzung mechanischer Energie, also von Drehmoment bzw. Drehzahl, in hydraulische Energie, also Volumenstrom bzw. Druck oder als Axialkolbenmotor zur Umsetzung von hydraulischer Energie (Volumenstrom bzw. Druck) in mechanische Energie (Drehmoment bzw. Drehzahl) eingesetzt werden. Eine gattungsgemäße Schrägachsenmaschine ist beispielsweise aus der EP 0 728 945 A1 bekannt. Schrägachsenmaschinen sind üblicherweise derart ausgebildet, dass die Kolbentrommel im Steuerdeckel (dem Gehäusekopf) mit einem Stelltrieb zwischen einem minimalen Schwenkwinkel von rund  $0^\circ$  und einem Maximalschwenkwinkel von bis zu  $32,33^\circ$  verschwenkbar ist, wozu dieser Bereich als Schwenkwiege ausgebildet ist. Die Versorgung der Kolbenpumpe, nämlich der Ansaugkanal und der Druckkanal, sind dabei über bzw. durch besagte Schwenkwiege

geführt. Der Bereich, um den die Kolbentrommel zwischen minimalem und maximalem Schwenkwinkel im Gehäuse verschwenkt werden kann, ist konstruktiv begrenzt und bestimmt sich insbesondere durch den in der Schwenkwiege im Steuerdeckel geführten Steuerspiegel (Ventilplatte), der beim Unterschreiten des minimalen Schwenkwinkels bzw. beim Überschreiten des maximalen Schwenkwinkels keine ordnungsgemäße Zu- und Abfuhr von Hydraulikflüssigkeit durch den Steuerdeckel mehr erlaubt. Insbesondere bedingt ein Überschreiten dieser Grenzen ein Austreten von Hydraulikflüssigkeit aus den Strömungskanälen zwischen Steuerdeckel und Ventilplatte in das Gehäuse, womit die sichere Funktion der Maschine nicht mehr gegeben wäre.

Solange ein Schwenkwinkel von  $0^\circ$  eingestellt ist, also Triebwellenachse und Kolbentrommelachse zusammenfallen, fördert die Schrägachsenmaschine keinen Volumenstrom bzw. besitzt diese Maschine in diesem Betriebszustand praktisch kein Verdrängervolumen. Wird die Kolbentrommel mit den Kolben in Richtung maximalen Schwenkwinkel verschwenkt, werden also die Kolben zur Seite ausgeschwenkt, so treten die Kolben während der Drehbewegung ausgelöst durch die Schrägstellung der Kolbentrommel auf der Knickinnenseite tiefer in die Zylinder und auf der Knickaußenseite aus dem Zylinder in Richtung unterem Totpunkt aus. Bei einer Drehung werden die Kolben durch die Verbindung mit dem Triebflansch abwechselnd aus dem Zylinder herausgezogen bzw. in den Zylinder hineingedrückt. Dadurch entsteht beim Wegziehen der Kolben vom Steuerspiegel ein Unterdruck in den Zylindern, der die Hydraulikflüssigkeit über die Schwenkwiege in den Zylinder einsaugt. Auf der anderen Seite entsteht beim Verlagern der Kolben gegen den Steuerspiegel ein Überdruck, der Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylinder über die Schwenkwiege aus dem Hydraulikaggregat austreibt.

Derartige Schrägachsmaschinen lassen sich verhältnismäßig kostengünstig in Großserie fertigen. Allerdings ist, wie bereits erwähnt, der maximale Verstellbereich konstruktionsbedingt begrenzt. Ist Einsatzbedingt ein größerer Verstellbereich abzudecken bzw. erforderlich, muss auf Schrägachsmaschinen mit Jochverstellung zurückgegriffen werden, also auf Hydraulikaggregate die einen Verstellbereich von  $0^\circ$  bis  $45^\circ$  zulassen. Bei diesen, konstruktiv sehr aufwendigen und damit auch sehr

teuren Maschinen ist das Gehäuse zwei- bzw. mehrgeteilt und ist der die Kolbentrommel umfassende Gehäusemantel gegenüber dem die Triebwelle aufnehmenden Gehäuseteil schwenkbar. Eben dies bedingt einen erheblichen konstruktiven und monetären Mehraufwand, weshalb auf Schrägachsmaschinen mit Jochverstellung für Fahrtriebe im Niedrigpreissegment nicht zurückgegriffen werden kann.

Ausgehend von einem Stand der Technik der vorgeschilderten Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schrägachsenmaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die bei geringem Bauaufwand ein merklich vergrößertes Schluckvolumen bzw. Fördervolumen bereitstellen kann, ohne auf eine Schrägachsenmaschine mit Jocheinstellung zurückgreifen zu müssen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass der minimale Schwenkwinkel des Arbeitsbereiches unter Beibehaltung des vollen Arbeitsbereiches um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$  aus seiner Nulllage verschoben ist.

Erfindungsgemäß ist es somit vorgesehen, eine Schrägachsenmaschine derart auszugestalten, dass der untere Bereich von  $0^\circ$  bis  $5^\circ$ , insbesondere bis  $7^\circ$ , überhaupt ausgespart wird und für eine Nutzung nicht zur Verfügung steht. Es hat sich gezeigt, dass dieser Bereich in der Praxis praktisch bei vielen Verwendungen nicht sinnvoll nutzbar ist, da, insbesondere bei Verwendung als Hydromotor, in diesem Bereich ein nur mangelhafter Wirkungsgrad vorliegt. Für diverse Einsatzmöglichkeiten, wie beispielsweise in Antriebssträngen von Baumaschinen, diversen anderen hydraulischen Antrieben, od. dgl. ist aber insbesondere auch das maximale Schluckvolumen von Bedeutung, das durch die erfindungsgemäße Verlagerung des gesamten Arbeitsbereiches erhöht werden kann. Mit der Erfindung ist es vorgesehen, den unteren Bereich grundsätzlich nicht zu nutzen, also auszusparen und stattdessen den oberen Bereich um den im unteren Bereich ausgesparten Bereich zu ergänzen. Da die Winkeldifferenz zwischen maximalem und minimalem Schwenkwinkel konstruktionsbedingt beschränkt ist, wird der gesamte Arbeitsbereich erfindungsgemäß „nach oben hin“ verschoben, um den vollen Arbeitsbereich bzw. Schwenkbereich uneingeschränkt nutzbar zu machen, womit der im Betrieb ef-

fektiv nutzbare maximale Schwenkwinkel gegenüber dem Stand der Technik nicht unerheblich erweitert wird.

Der vom Steuerspiegel begrenzte maximale Schwenkwinkel beträgt wenigstens  $37^\circ$ , vorzugsweise wenigstens  $39^\circ$ . Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme ergibt sich eine Zunahme des maximalen Schluckvolumens um einen erheblichen Betrag, was das Einsatzspektrum derartiger Schrägachsmaschinen zumindest für gewisse Bereiche, beispielsweise für Fahrtriebe, erheblich vergrößert.

Um die Erfindung in der Praxis an Schrägachsenmaschinen umsetzen zu können, muss naturgemäß die den Steuerspiegel aufnehmende Führung entsprechend „versetzt“ ausgestaltet sein. Somit lassen sich die für einen Fahrtrieb zur Verfügung stehenden theoretischen Stellbereiche im Gegensatz zum Stand der Technik auch voll nutzen.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn der eine Führung für die Ventilplatte (bzw. den Steuerspiegel) ausbildende Steuerdeckel um einen Neigungswinkel von wenigstens  $21^\circ$  auf das Gehäuse aufgesetzt ist, welcher Neigungswinkel zwischen einer Triebwellenachsnormalen und die um die Kolbentrommel Schwenkachse geneigten Kontaktflächen zwischen Gehäuse und Gehäusekopf anliegt. Erfindungsgemäß ist es somit vorgesehen, den auch bisher bereits geneigt auf dem Gehäuse aufgesetzten Gehäusekopf nunmehr stärker geneigt auf das Gehäuse aufzusetzen, den untersten Schwenkwinkelbereich auszusparen und an den obersten Schwenkwinkelbereich anzuhängen. Eine Steuerdeckelanschlussflächennormale des Steuerdeckels ist dabei gegenüber der Triebwellenachse um einen Neigungswinkel geneigt, welcher der halbe Summe von maximalem und minimalem Schwenkwinkel ( $\beta = (\alpha_{\max} + \alpha_{\min}) / 2$ ) entspricht, wobei  $\beta$  größergleich  $21^\circ$  ist.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus auch eine Schrägachsenmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1, die für einen Fahrtrieb einer mobilen Arbeitsmaschine vorgesehen ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Schrägachsenmaschine.

Eine Schrägachsenmaschine 1 für einen Fahrtrieb gemäß der Erfindung umfasst unter anderem ein Gehäuse 2, eine im Gehäuse 2 auf einer Ventilplatte 3 drehbar gelagerte Kolbentrommel 4 mit axialen Zylindern 5, von denen jeder Zylinder 5 einen Kolben 6 aufnimmt. Zudem ist ein einer Triebwelle 7 zugeordneter Triebflansch 8 vorgesehen, an dem die aus den Zylindern 5 herausragenden freien Enden der Kolben 6 abgestützt sind. Die Kolbentrommel 4 und die insbesondere im Steuerdeckel 9 geführte Ventilplatte 3 ist im Gehäuse 2 zur Verstellung des Schluckvolumens mit einem Stelltrieb 10 gegenüber der Triebachse T um einen maximalen Arbeitsbereich verschwenkbar, der von einem minimalen Schwenkwinkel  $\alpha_{\min}$  und einem maximalen Schwenkwinkel  $\alpha_{\max}$  begrenzt ist. Das Verstellsystem zur Verstellung des Schluckvolumens mit dem Stelltrieb 10 umfasst eine Schwenkwiege, im Wesentlichen die Ventilplatte 3 und die zugeordnete Schwenkführung im Steuerdeckel 9. Hydraulikfluid wird über die Schwenkwiege geführt.

Erfindungsgemäß ist der minimale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) des Arbeitsbereiches unter Beibehaltung des vollen Arbeitsbereiches um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$  aus seiner Nulllage verschoben. Der von der Ventilplatte 3 begrenzte maximale Schwenkwinkel  $\alpha_{\max}$  beträgt wenigstens  $37^\circ$ , vorzugsweise wenigstens  $39^\circ$ .

Konstruktiv ist die Erfindung gemäß dem Ausführungsbeispiel dadurch gelöst, dass eine Steuerdeckelanschlussflächennormale K des Steuerdeckels 9 gegenüber der Triebwellenachse T um einen Neigungswinkel  $\beta$  geneigt ist, welcher der halbe Summe von maximalem und minimalem Schwenkwinkel,  $\beta = (\alpha_{\max} + \alpha_{\min}) / 2$ , entspricht, wobei  $\beta$  größer gleich  $21^\circ$  ist.

Der untere Bereich von  $0^\circ$  bis  $5^\circ$ , insbesondere bis  $7^\circ$ , steht für eine Nutzung nicht mehr zur Verfügung. Der gesamte maximal zur Verfügung stehende Arbeitsbereich

wird „nach oben hin“ verschoben, um den vollen Arbeitsbereich bzw. Schwenkbereich uneingeschränkt nutzbar zu machen.

## Patentansprüche

1. Fahrtrieb für eine mobile Arbeitsmaschine mit wenigstens einer Hydropumpe und mit wenigstens einem Hydromotor, wobei wenigstens eines der beiden Hydraulikaggregate als Schrägachsenmaschine (1) ausgebildet ist, die ein Gehäuse (2) mit einem Steuerdeckel (9) und eine im Gehäuse (2) auf einer Ventilplatte (3) drehbar gelagerte Kolbentrommel (4) mit axialen Zylindern (5) umfasst, von denen jeder Zylinder (5) einen Kolben (6) aufnimmt, mit einem einer Triebwelle (7) zugeordneten Triebflansch (8) an dem die aus den Zylindern (5) herausragenden freien Enden der Kolben (6) abgestützt sind und mit einem eine Schwenkwiege umfassenden Verstellsystem zur Verstellung des Schluckvolumens mit einem Stelltrieb (10), mit dem die Kolbentrommel (10) mit der Ventilplatte (3) gegenüber der Triebachse (T) um einen maximalen Arbeitsbereich verschwenkbar ist, der von einem minimalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) und einem maximalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) begrenzt ist, wobei eine Hydraulikfluidführung über die Schwenkwiege durch die Ventilplatte (3) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) des Arbeitsbereiches unter Beibehaltung des vollen Arbeitsbereiches um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$  aus seiner Nulllage verschoben ist.
2. Fahrtrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der, insbesondere von der Ventilplatte (3) begrenzte, maximale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) wenigstens  $37^\circ$ , vorzugsweise wenigstens  $39^\circ$  beträgt.
3. Fahrtrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerdeckelanschlussflachennormale (K) des Steuerdeckels (9) gegenüber der Triebwellenachse (T) um einen Neigungswinkel ( $\beta$ ) geneigt ist, welcher der halbe Summe

von maximalem und minimalem Schwenkwinkel,  $\beta = (\alpha_{\max} + \alpha_{\min}) / 2$ , entspricht, wobei  $\beta$  größer gleich  $21^\circ$  ist.

4. Schrägachsenmaschine (1) mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 für einen Fahrtrieb einer mobilen Arbeitsmaschine.

Linz, am 18. Dezember 2012

Wacker Neuson Linz GmbH durch:

/DI Helmut Hübscher/  
*(elektronisch signiert)*

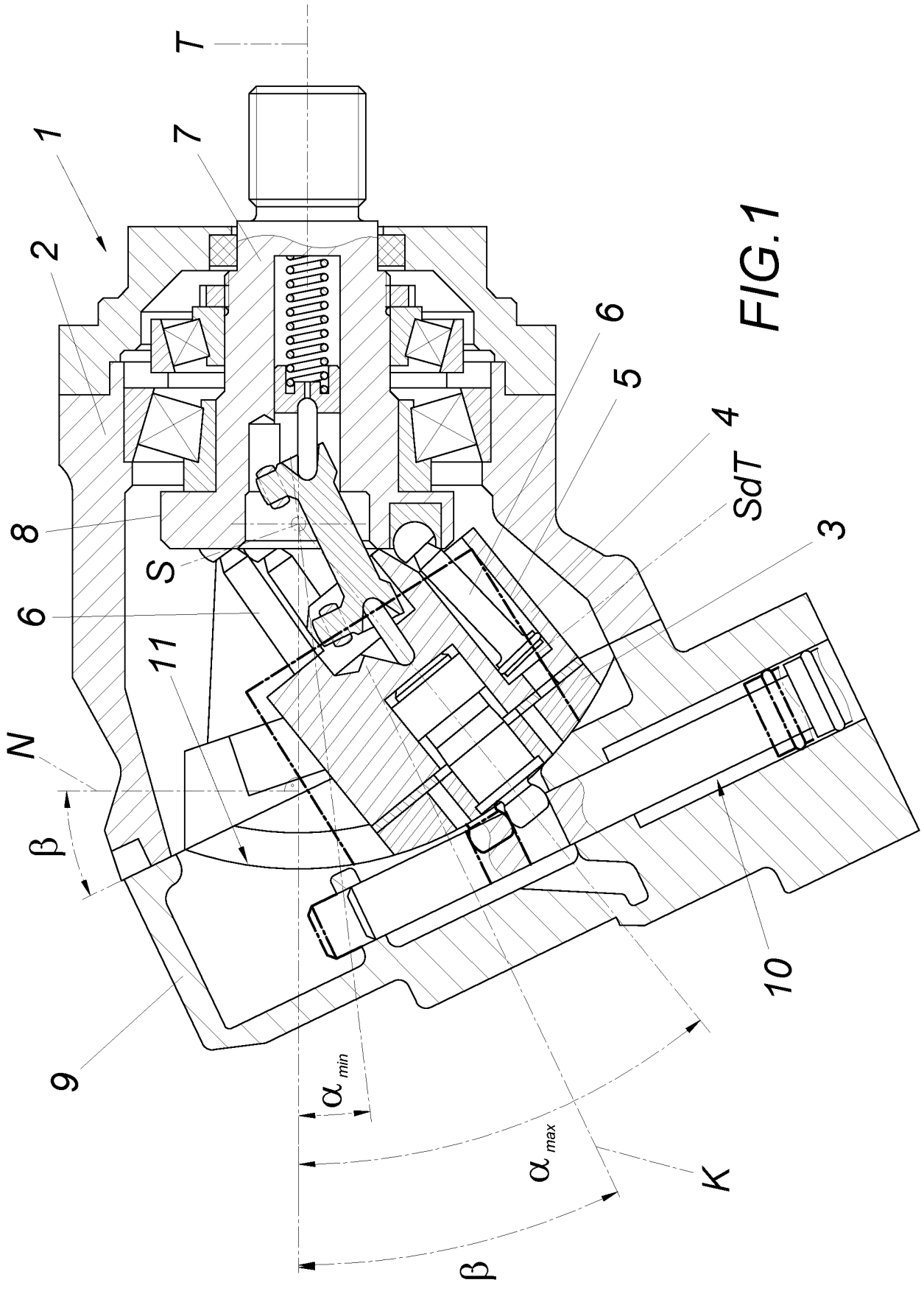


FIG. 1

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>F04B 1/24</b> (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>F04B 1/24</b> (2013.01)
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): F04B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **18.12.2012** eingereichten Ansprüchen **1-4** erstellt.

Kategorie <sup>*)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 0409084 A2 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 23. Jänner 1991 (23.01.1991) Zusammenfassung; Fig. 1,6; Spalte 6, Zeile 54 - Spalte 8, Zeile 29; Spalte 17, Zeilen 16-56;	1, 4
Y	US 2006110265 A1 (LANFREDI ET AL.) 25. Mai 2006 (25.05.2006) Zusammenfassung; Fig. 3-7; Absätze 0031-0043;	1, 4

Datum der Beendigung der Recherche: 04.04.2013	Seite 1 von 1	Prüfer(in): HÖRZER Klaus
---	---------------	-----------------------------

<sup>*)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.	<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.
---	---

## Patentansprüche

1. Schrägachsenmaschine (1), die ein Gehäuse (2) mit einem Steuerdeckel (9) und eine im Gehäuse (2) auf einer Ventilplatte (3) drehbar gelagerte Kolbentrommel (4) mit axialen Zylindern (5) umfasst, von denen jeder Zylinder (5) einen Kolben (6) aufnimmt, mit einem einer Triebwelle (7) zugeordneten Triebflansch (8) an dem die aus den Zylindern (5) herausragenden freien Enden der Kolben (6) abgestützt sind und mit einem eine Schwenkwiege umfassenden Verstellsystem zur Verstellung des Schluckvolumens mit einem Stelltrieb (10), mit dem die Kolbentrommel (4) mit der Ventilplatte (3) gegenüber der Triebachse (T) um einen maximalen Arbeitsbereich verschwenkbar ist, der von einem minimalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) und einem maximalen Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) begrenzt ist, wobei eine Hydraulikfluidführung über die Schwenkwiege durch die Ventilplatte (3) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass der minimale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\min}$ ) des Arbeitsbereiches um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$ , aus seiner Nulllage verschoben ist, wobei der maximale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) zur Beibehaltung des vollen Arbeitsbereiches um den im unteren Bereich ausgesparten Bereich gleichermaßen um wenigstens  $5^\circ$ , vorzugsweise um wenigstens  $7^\circ$ , ergänzt ist.
2. Schrägachsenmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der, insbesondere von der Ventilplatte (3) begrenzte, maximale Schwenkwinkel ( $\alpha_{\max}$ ) wenigstens  $37^\circ$ , vorzugsweise wenigstens  $39^\circ$  beträgt.
3. Schrägachsenmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerdeckelanschlussflächennormale (K) des Steuerdeckels (9) gegenüber der Triebwellenachse (T) um einen Neigungswinkel ( $\beta$ ) geneigt ist, welcher der hal-

be Summe von maximalem und minimalem Schwenkwinkel,  $\beta = (\alpha_{\max} + \alpha_{\min}) / 2$ , entspricht, wobei  $\beta$  größer gleich  $21^\circ$  ist.

4. Fahrtrieb für eine mobile Arbeitsmaschine mit wenigstens einer Hydropumpe und mit wenigstens einem Hydromotor, wobei wenigstens eines der beiden Hydraulikaggregate als Schrägachsenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.

Linz, am 22. Oktober 2013

Wacker Neuson Linz GmbH durch:

/DI Karl Winfried Hellmich/  
*(elektronisch signiert)*