



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 505 213 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(51) Int Cl.7: **E02F 3/20, E21C 25/06**

(21) Anmeldenummer: **03018074.9**

(22) Anmeldetag: **08.08.2003**

(54) **Hydraulikfräse mit Schwungmasse**

Hydraulic milling device with flywheel

Fraise hydraulique avec volant d'inertie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

• **Walkowiak, Michael**
44869 Bochum (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2005 Patentblatt 2005/06

(74) Vertreter: **Behrendt, Arne et al**
Schneiders & Behrendt,
Rechts- und Patentanwälte
Huestrasse 23
44787 Bochum (DE)

(73) Patentinhaber: **Eickhoff Bergbautechnik GmbH**
44789 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 268 334 **US-A- 4 171 147**
US-A- 4 281 560 **US-A- 4 325 580**
US-A1- 2002 192 025 **US-B1- 6 438 874**

(72) Erfinder:
• **Hürmann, Thomas**
44581 Castrop-Rauxel (DE)
• **Noll, Manfred**
44149 Dortmund (DE)

EP 1 505 213 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hydraulikfräse zum Anbau an die Ausrüstung einer Bau- oder Bergbaumaschine mit den Merkmalen 1.1 bis 1.5 des Anspruch 1.

[0002] Eine gattungsgleiche Hydraulikfräse ist aus der EP 0 268 334 A2 bekannt. Sie dient zum Anbau an die Tieflöffelausrüstung eines Standard-Baggers. Dieselben gattungsbildenden Merkmale weist das Arbeitsgerät einer selbstfahrenden Straßen-Nivelliermaschine auf, welche aus der US 2002/0192025 A1 bekannt ist. Ebenfalls zum Anbau an die Tieflöffelausrüstung eines Standard-Baggers bestimmt ist eine Hydraulikfräse, welche die US 6 438 874 offenbart. Letztgenannte Hydraulikfräse weist lediglich die Merkmale 1.1, 1.2 und 1.3 des Anspruchs 1 auf.

[0003] Derartige Hydraulikfräsen sind vielseitig nutzbar. So werden sie unter anderem zum Abbruch von Bauwerken, zum Anlegen von Gräben, zum Streckenvortrieb oder in der über- und untertägigen Gewinnung eingesetzt. Für den jeweiligen Einsatz werden Hydraulikfräsen in unterschiedlichen Leistungsklassen und mit geeigneten Zahnbestückungen angeboten.

[0004] Häufig arbeitet die Fräse in inhomogenen Material. Dies kann etwa in Grenzbereichen von unterschiedlichen Gesteinsschichten oder beim Rückbau von Stahlbeton der Fall sein. Beim Vorschub durch solches Material ist die Fräse schlagartigen Belastungen ausgesetzt, welche ihr Antriebsmoment übersteigen können; in diesem Fall droht die Fräse zu blockieren. Aus diesem Grunde sollte die rotierende Schneidwalze ein möglichst hohes Trägheitsmoment aufweisen. Hierdurch erhält die rotierende Schneidwalze eine hohe kinetische Energie, welche ihr bei der Überwindung von Widerstandsspitzen behilflich ist. Die installierte Antriebsleistung der Fräse kann dadurch vergleichsweise gering ausfallen.

[0005] Das vorgenannte Patent lehrt unter anderem, das Trägheitsmoment der Schneidwalze dadurch zu steigern, daß auf ihrer Innenseite Schwungmassen angeordnet werden. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß mit dem Trägheitsmoment der Schneidwalze auch die Gesamtmasse der Hydraulikfräse unverhältnismäßig ansteigt. Hierdurch wird in dem vorliegendem Einsatzbeispiel der nutzbare Arbeitsbereich der Fräse verkleinert, da die Standsicherheit des Baggers auch bei voller Ausladung stets gewährleistet werden muß.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Hydraulikfräse zu schaffen, deren Schneidwalzen-Trägheitsmoment in einem günstigen Verhältnis zum Gesamtgewicht der Hydraulikfräse steht.

[0007] Diese Aufgabe wird von einer Hydraulikfräse eingangs genannter Art mit den Merkmalen aus dem kennzeichen von Anspruch 1 gelöst, deren Schwungmasse mit einer höheren Winkelgeschwindigkeit als die Schneidwalze rotiert.

[0008] Der Vorteil dieser Lösung gegenüber dem

Stand der Technik ist eindeutig: Eine proportionale Steigerung der Winkelgeschwindigkeit der Schwungmasse hat eine quadratische Steigerung der in der Schwungmasse gespeicherten kinetischen Energie zur Folge, dagegen bewirkt eine proportionale Steigerung des Trägheitsmoments der Schwungmasse lediglich eine lineare Steigerung der Energie. Das höhere Drehzahlniveau der Schwungscheibe wirkt sich dagegen nicht direkt auf die Gesamtmasse der Fräse aus.

[0009] Technisch realisieren lassen sich unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten von Schneidwalze und Schwungmasse mit Hilfe eines Getriebes, welches die beiden Winkelgeschwindigkeiten in ein festes Verhältnis setzt. Unter festem Verhältnis ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, daß sich das Verhältnis der Winkelgeschwindigkeiten nicht ungewollt durch Betriebseinflüsse wesentlich ändert. Ein Schlupf des Getriebes von bauartbestimmter Größe kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Auch ist es denkbar, ein Getriebe mit variablen Übersetzungsverhältnis zu verwenden, um beispielsweise die Charakteristik der Fräse entweder in Richtung einer guten Anfahr- und Bremsdynamik einerseits oder zu Gunsten eines hohen Energiespeichervermögens andererseits zu beeinflussen.

[0010] Im Allgemeinen stimmt die Nenndrehzahl des Hydraulikmotors, bei welcher dieser einen guten Wirkungsgrad erreicht, nicht mit den gewünschten Drehzahlen der Schwungmasse oder der Schneidwalze überein. Daher wird die Schwungmasse beziehungsweise die Schneidwalze im Allgemeinen nicht direkt angetrieben werden. So wird meist neben dem ersten Getriebe, welches Schneidwalze und Schwungmasse verbindet, ein weiteres Getriebe notwendig, welches beispielsweise Motor und Schneidwalze verbindet. Um die Hydraulikfräse möglichst kompakt aufzubauen und zielverfolgend Masse einzusparen, schlägt eine Weiterbildung der Erfindung vor, beide Getriebe in ein Getriebe zu integrieren und so auch die Winkelgeschwindigkeit des hydraulischen Motors in festes Verhältnis zu denen der Schneidwalze und der Schwungmasse zu setzen.

[0011] Für diese Bewegungsaufgabe ist ein Standrädergetriebe mit Stirnradverzahnung gut geeignet.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung ist eine mit den Merkmalen des Anspruchs 5. Eine mögliche Konzeption einer Hydraulikfräse mit den Merkmalen des Anspruchs 5 soll nun anhand der Figur näher erläutert werden. Die Figur zeigt:

Figur 1: Symbolischer Aufbau einer Hydraulikfräse nach Anspruch 5 im Längsschnitt.

[0013] Die tragende Struktur der Hydraulikfräse 0 bildet ein Gehäuse 1, in welchem der gesamte Antriebsstrang untergebracht ist. Kern des Antriebsstrangs bildet ein Getriebe 2, welches über einen Antrieb 3 und zwei Abtriebe 4, 5 verfügt. Der Antrieb 3 der Hydraulikfräse 0 erfolgt über zwei Hydraulikmotore 6, welche ko-

axial auf einer gemeinsamen Motorwelle 7 angeordnet sind. Ebenfalls auf dieser Motorwelle 7 angeordnet ist ein Antriebsrad 8.

[0014] Neben dem Antriebsrad 8 befinden sich zwei Nachbarräder 9, 10, die beide mit dem Antriebsrad 8 kämmen. Jedes der Nachbarräder 9, 10 begründet einen Stirnradzug, der jeweils an einem der beiden Abtriebe 4, 5 endet. Dem ersten Abtrieb 4 ist eine Schneidwalze 11 zugeordnet, dem zweiten Abtrieb 5 eine Schwungmasse 12.

[0015] Die Schneidwalze 11 setzt sich aus zwei Halbschalen 11a, 11b zusammen, die beiderseits des Gehäuses 1 auf einer gemeinsamen Schneidwalzenachse 13 angeordnet sind. Auf der Außenseite der Halbschalen 11a, 11b befinden sich Zähne 14, deren Beschaffenheit und geometrische Lage und Ausrichtung sich nach dem Einsatzzweck der Hydraulikfräse 0 richtet.

[0016] Die Schwungmasse setzt sich aus zwei Teilmassen 12a, 12b zusammen, die beiderseits des Getriebes 2 auf einer gemeinsamen Schwungmassenachse 15 angeordnet sind. Die Schwungmassenachse 15 ist mit einer Verzahnung versehen, die als Schwungmassen-Abtriebsrad 17 dient.

[0017] Der Stirnradzug beginnend von dem linken Nachbarrad 9 besteht lediglich aus einer Zahnpaarung zwischen dem ersten Nachbarrad 9 und einem Schneidwalzen-Abtriebsrad 16. Das Schneidwalzen-Abtriebsrad 16 ist zentral auf der Schneidwalzenachse 13 angeordnet und nimmt das Antriebsmoment der Hydraulikmotore 6 für die Schneidwalze 11 entgegen. Die Übersetzung des Getriebes 2 zwischen dem Antrieb 3 und dem Abtrieb 4 der Schneidwalze 11 liegt im vorliegenden Beispiel geringfügig unter Eins. Die Motordrehzahl wird demnach in Richtung der Schneidwalze 11 herabgesetzt, das Drehmoment erhöht.

[0018] Die Übersetzung des Getriebes 2 zwischen dem Antrieb 3 und dem Abtrieb 5 der Schwungmasse 12 ist dagegen deutlich größer als Eins, die Drehzahl der Schwungmasse 12 ist liegt somit deutlich über der Motor- und der Schneidwalzendrehzahl. Die Übersetzung zwischen dem Antrieb 3 und dem Abtrieb 5 der Schwungmasse 12 erfolgt über drei Stufen, indem das zweite Nachbarrad 10 mit einem Ritzel 18 auf einer Zwischenwelle 19 kämmt und wiederum das Rad 20 der Zwischenwelle 19 mit dem Schwungmassen-Abtriebsrad 17 in Eingriff steht.

[0019] Indem das Getriebe 2 die Winkelgeschwindigkeiten der Schneidwalze 11, der hydraulischen Motoren 6 und der Schwungmasse 12 zueinander in ein festes Verhältnis setzt, stellt es eine direkte Verbindung zwischen der Schneidwalze 11 und der Schwungmasse 12 her. Wird die rotierende Schneidwalze 11 durch einen Schlag von Außen belastet, wird dieser über den Antriebstrang entlang der Zahnräder 16, 9, 8, 10, 20, 17 in die Schwungmasse 12 weiter gegeben und von der dort gespeicherten kinetischen Energie absorbiert.

Patentansprüche

1. Hydraulikfräse (0) zum Anbau an die Ausrüstung einer Bau- oder 5 Bergbaumaschine,

1.1) mit mindestens einer Schneidwalze (11),

1.2) mit mindestens einer Schwungmasse (12) zur Aufnahme kinetischer Energie,

1.2.1) wobei die Schwungmasse (12) mit einer höheren 10 Winkelgeschwindigkeit als die Schneidwalze (11) rotiert,

1.3) mit mindestens einem hydraulischen Motor (6) zum rotatorischen Antreiben der Schneidwalze (11) und der Schwungmasse (12),

1.4) mit einem Getriebe (2), welches die Winkelgeschwindigkeiten der Schneidwalze (11), des hydraulischen Motors (6) und der Schwungmasse (12) 15 ein festes Verhältnis setzt,

1.5) wobei das Getriebe (2) ein Standrädergetriebe mit Stirnradverzahnung ist, **dadurch gekennzeichnet,**

1.6) daß das Getriebe (2) über einen Antrieb (3) mit einem Antriebsrad (8) und über zwei Abtriebe (4, 5) mit je einem Abtriebsrad (16, 17) verfügt, wobei

1.6.1) der erste Abtrieb (4) mit einem Schneidwalzen-Abtriebsrad (16) der Schneidwalze (11) zugeordnet ist,

1.6.2) der zweite Abtrieb (5) mit einem Schwungmassen-Abtriebsrad (17) der Schwungmasse (12) zugeordnet ist,

1.6.3) das Antriebsrad (8) mit zwei Nachbarrädern (9, 10) kämmt,

1.6.4) von dem ersten Nachbarrad (9) ein Stirnradzug ausgeht, welcher bei dem Schneidwalzen-Abtriebsrad (16) endet, und wobei

1.6.5) von dem zweiten Nachbarrad (10) ein Stirnradzug ausgeht, welcher bei dem Schwungmassen-Abtriebsrad (17) endet.

2. Hydraulikfräse (0) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übersetzung des Getriebes (2) zwischen dem Antrieb (3) und dem Abtrieb (5) der Schwungmasse (12) größer als Eins ist, so daß

die Schwungmasse (12) mit einer höheren Winkelgeschwindigkeit als der hydraulische Motor (6) rotiert.

Claims

1. A hydraulic milling device (0) for attachment to the equipment of a construction or mining machine, comprising

1.1) at least one cutting roller (11),
1.2) at least one flywheel (12) for receiving kinetic energy,

1.2.1) wherein the flywheel (12) rotates at a higher angular speed than the cutting roller (11),

1.3) at least one hydraulic motor (6) for driving the cutting roller (11) and the flywheel (12) in rotation,

1.4) a transmission (2) which sets the angular speeds of the cutting roller (11), the hydraulic motor (6) and the flywheel (12) in a fixed ratio,
1.5) wherein the transmission (2) is a stationary gear transmission with a spur gear tooth arrangement,

characterised in that

1.6) the transmission (2) has a drive input (3) with a drive input gear (8) and two drive outputs (4, 5) each having a respective drive output gear (16, 17), wherein

1.6.1) the first drive output (4) is associated with the cutting roller (11) with a cutting roller drive output gear (16),

1.6.2) the second drive output (5) is associated with the flywheel (12) with a flywheel drive output gear (17),

1.6.3) the drive input gear (8) meshes with two adjacent gears (9, 10),

1.6.4) a spur gear line starts from the first adjacent gear (9) and terminates at the cutting roller drive output gear (16), and wherein

1.6.5) a spur gear line starts from the second adjacent gear (10) and terminates at the flywheel drive output gear (17).

2. A hydraulic milling device (0) according to claim 1 **characterised in that** the transmission ratio of the transmission (2) between the drive input (3) and the drive output (5) of the flywheel (12) is greater than one so that the flywheel (12) rotates at a higher angular speed than the hydraulic motor (6).

Revendications

1. Fraise hydraulique (0) à monter sur l'équipement d'une machine de construction ou d'exploitation des mines,

1.1) avec au moins un rouleau de coupe (11),
1.2) avec au moins une masse mobile (12) pour la réception d'énergie cinétique,

1.2.1) où la masse mobile (12) tourne à une vitesse angulaire plus élevée que le rouleau de coupe (11),

1.3) avec au moins un moteur hydraulique (6) pour l'entraînement en rotation du rouleau de coupe (11) et de la masse mobile (12),

1.4) avec un mécanisme de transmission (2) qui établit un rapport fixe entre les vitesses angulaires du rouleau de coupe (11), du moteur hydraulique (6) et de la masse mobile (12),

1.5) où le mécanisme de transmission (2) est un train d'engrenages fixe avec une denture à roue dentée droite,

caractérisée en ce que,

1.6) le mécanisme de transmission (2) dispose d'un organe menant (3) avec une roue d'entraînement (8) et de deux organes menés (4,5) avec à chaque fois une roue menée (16,17), où

1.6.1) le premier organe mené (4) avec une roue menée de rouleau de coupe (16) est associé au rouleau de coupe (11),

1.6.2) le deuxième organe mené (5) avec une roue menée de masse mobile (17) est associé à la masse mobile (12),

1.6.3) la roue menante (8) engrène avec deux roues avoisinantes (9,10),

1.6.4) de la première roue avoisinante (9), un train de roues dentées part qui se termine à la roue menée de rouleau de coupe (16), et où

1.6.5) de la deuxième roue avoisinante (10), un train de roues dentées part qui se termine à la roue menée de masse mobile (17).

2. Fraise hydraulique (0) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la transmission du mécanisme de transmission (2) entre l'organe menant (3) et l'organe mené (5) de la masse mobile (12) est plus grande que un de sorte que la masse mobile (12) tourne à une plus grande vitesse angulaire que le moteur hydraulique (6).

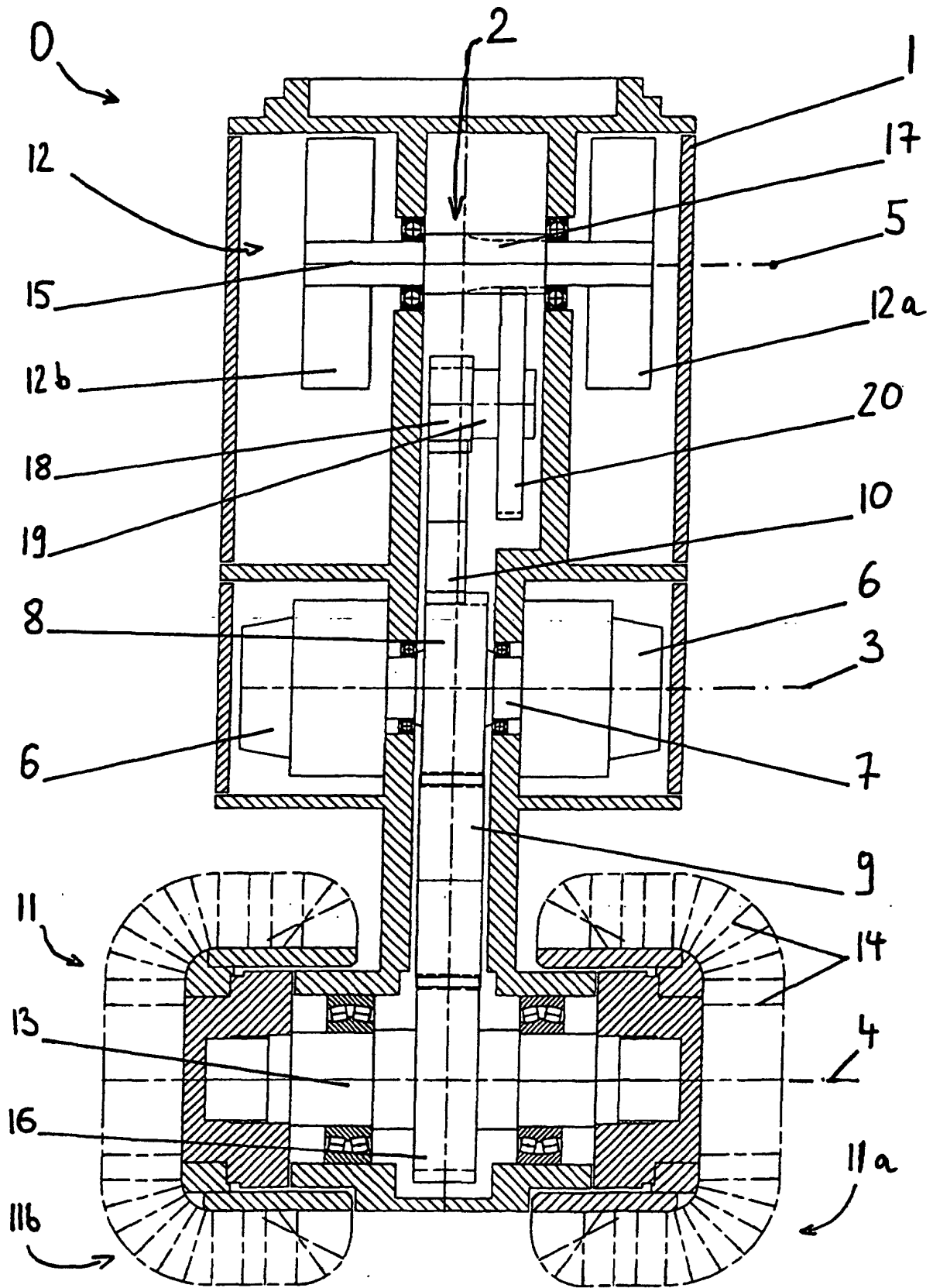


Fig. 1