(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. November 2007 (08.11.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/124892 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E02F 9/22 (2006.01) *F04B 49/06* (2006.01)
F04B 49/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/003582

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2007 (24.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 020 441.7 3. Mai 2006 (03.05.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **TEREX GMBH** [DE/DE]; Karl-Funke-Strasse 36, 44149 Dortmund (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BUSSE, Wilfried** [DE/DE]; Hunscheidtstrasse 117, 44789 Bochum (DE). **EMMINGER, Reinhard** [DE/DE]; Gerhard-Hauptmann-Ring 8a, 59379 Selm (DE).

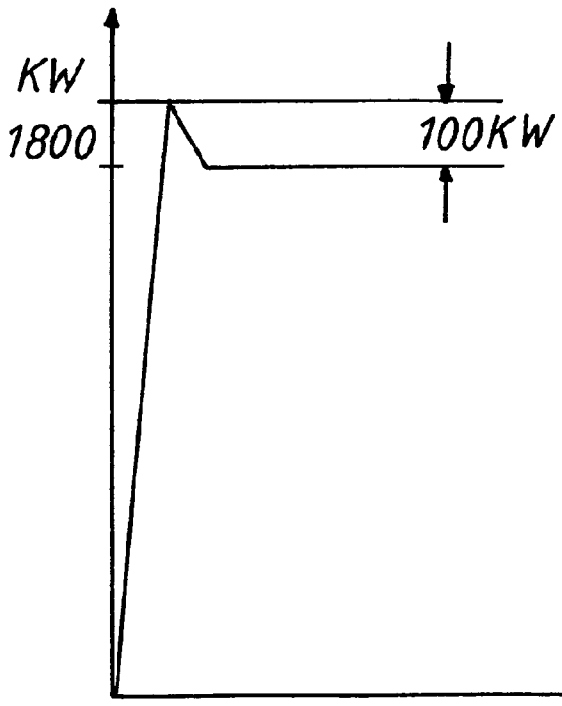
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD OF REDUCING THE LOAD OF ONE OR MORE ENGINES IN A LARGE HYDRAULIC EXCAVATOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR LASTMINDERUNG EINES ODER MEHRERER MOTORE IN EINEM GROSS-HYDRAULIKBAGGER



(57) Abstract: Method of reducing the load of at least one engine, in particular an internal combustion engine, arranged in a large hydraulic excavator by at least one hydraulic secondary consumer, in particular a feed pump, in an overload speed situation of the respective engine, being reduced in its delivery quantity until the respective engine is returned again to its operational speed range.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/124892 A2

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Lastminderung mindestens eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors, insbesondere eines Verbrennungsmotors, indem in einer drehzahlmäßigen Überlastsituation des jeweiligen Motors mindestens ein hydraulischer Nebenverbraucher, insbesondere eine Arbeitspumpe, in seiner Fördermenge soweit abgesenkt wird, bis der jeweilige Motor wieder in seinen betriebsgemäßen Drehzahlbereich zurückgeführt ist.

Verfahren zur Lastminderung eines oder mehrerer Motore in einem Groß-Hydraulikbagger

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lastminderung mindestens eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors, insbesondere eines Verbrennungsmotors.

In der DE 699 20 452 T2 wird eine mobile Arbeitsmaschine mit hydraulischem Kreislauf beschrieben, wobei der hydraulische Kreislauf einen der Zylinder umfasst, der in einer Hebevorrichtung angeordnet ist, die geeignet ist, eine variable Last zu handhaben. Ferner ist ein Akkumulator zur Gewinnung oder Rückführung abnehmender Lastenergie vorgesehen.

Die Überlastung eines Antriebsmotors zeigt sich unter anderem am Drehzahlabfall. Wird diesem Drehzahlabfall nicht durch Reduzierung der Last entgegengewirkt, bricht die Drehzahl des Antriebsmotors weiter ein und zwar bis zum Stillstand des Motors.

Groß-Hydraulikbagger mit einem Einsatzgewicht > 100 Tonnen sind üblicherweise mit installierten Motorleistungen in der Größenordnung von 500 bis 3.000 kW ausgestattet. Der Hubraum dieser Motoren liegt in der Regel zwischen 15 und 60 l. Die Hubraumklassen entsprechen hierbei ihrer abnehmbaren Leistung.

Die Bereitstellung noch größer dimensionierter Motoren, die jeglichen Überlastbetrieb kompensieren können, ist mit derart hohen Kosten verbunden, dass sie unwirtschaftlich ist. Demzufolge kommen aus den genannten Gründen Motoren zum Einsatz, die bei bestimmten Betriebszuständen in den Überlastbereich gelangen und, wie dargelegt, mit Drehzahleinbrüchen reagieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Lastminderung mindestens eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors, insbesondere eines Verbrennungsmotors, bei Überlastsituationen bereitzustellen,

durch welche die dargelegten negativen Effekte weitestgehend kompensiert werden können.

Dieses Ziel wird erreicht durch ein Verfahren zur Lastminderung mindestens eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors, insbesondere eines Verbrennungsmotors, indem in einer drehzahlmäßigen Überlastsituation des jeweiligen Motors mindestens ein hydraulischer Nebenverbraucher, insbesondere eine Pumpe, in seiner Fördermenge so weit abgesenkt wird, bis der jeweilige Motor wieder in seinen betriebsgemäßen Drehzahlbereich zurückgeführt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Reicht die angestrebte Reduzierung der Fördermenge des/der Nebenverbraucher (s) nicht aus, um den jeweiligen Motor wieder in seinen betriebsgemäßen Drehzahlbereich zurückzuführen, wird darüber hinaus vorgeschlagen, dass nach Erreichen der Absenkfördermenge des Nebenverbrauchers mindestens ein hydraulischer Hauptverbraucher, wie beispielsweise eine Hauptarbeitspumpe, bezüglich seiner Fördermenge um einen vorgebbaren Fördermengenanteil reduziert wird. Diese Fördermengenreduzierung wird so lange durchgeführt, bis der jeweilige Motor wieder in seinen betriebsgemäßen Drehzahlbereich zurückgeführt ist.

Groß-Hydraulikbagger mit einem Einsatzgewicht > 100 Tonnen sind mit einer Vielzahl von hydraulischen Verbrauchern (Haupt- und Nebenverbrauchern) ausgerüstet, die vielfach durch fördermengenverstellbare Axial-Kolbenpumpen gebildet sind, deren Leistungsaufnahme aufaddiert wird und somit die Gesamtlast des oder der Motore ausmacht.

Um möglichst mit der kleinsten wirtschaftlich rechenbaren Hubraumklasse bezüglich der Motore auszukommen und, wie dargelegt, die Antriebsmotore schon bei relativ geringer Überlast, z. B. beim Eindringen einer Schaufel ins Material, in

Drehzahldrückung kommen können, wird zunächst mindestens ein hydraulischer Nebenverbraucher (Sekundärverbraucher) in seiner Förderleistung reduziert.

Dies erfolgt, einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, dadurch, dass bei Einsatz von Axial-Kolbenpumpen deren Verstellung durch Druckproportional- oder Servoventile erfolgt.

Angesprochen sind hierbei unter anderem regelbare Axial-Kolbenpumpen, beispielsweise für die Lüfterantriebe der Öl- und Wasserkühlung, denen vielfach Konstantpumpen zugeordnet werden.

Die Hauptarbeitspumpen werden ebenfalls in vorteilhafter Weise durch regelbare Hochdruck-Axial-Kolbenpumpen gebildet, deren Fördermengenregelung analog zu den Nebenverbrauchern durch Proportional- oder Servoventile erfolgt. Sie werden in ihrer Fördermenge erst dann reduziert, wenn die Feinsteuerung über die zunächst erfolgende Reduzierung der Nebenverbraucher stattgefunden hat.

Der Erfindungsgegenstand ist in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

Figuren 1 und 2 graphische Darstellung unterschiedlicher Lastkollektive eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors.

Im Folgenden werden zwei Beispiele abgehandelt:

Beispiel 1:

Motorleistung: 2 x 900 kW
Installierte Arbeitspumpen: 4 x 920 l/min. entsprechend 3.680 l/min.
Arbeitsdruck: 280 bar.

Dem zugehörigen Schaubild ist entnehmbar, dass bei gegebener Motorleistung (1.800 kW) und gegebenem Pumpenarbeitsdruck (280 bar) sich eine Pumpenarbeitslast von 1.900 kW einstellt, die die installierte Motorleistung (1.800 kW) übersteigt.

Durch Reduzierung der Fördermenge mindestens eines nicht weiter angegebenen hydraulischen Nebenverbrauchers (z. B. einer Pumpe), beispielsweise um 100 kW, kann der Motor wieder in den Bereich seiner installierten Leistung zurückgeführt werden.

Beispiel 2:

Motorleistung: 2 x 900 kW
installierte Arbeitspumpen: 4 x 920 l/min. entsprechend 3.680 l/min.
Arbeitsdruck: 320 bar.

Bei gegebener installierter Motorleistung (1.800 kW) in Verbindung mit dem ebenfalls gegebenen Arbeitsdruck (320 bar) würde sich eine benötigte Last der Arbeitspumpen von 2.200 kW einstellen.

In einer ersten Phase werden die Nebenverbraucher um 500 l/min. in ihrer Fördermenge reduziert. Dem Schaubild ist zu entnehmen, dass hier lediglich eine Reduzierung bis auf 1.900 kW möglich ist, die die installierte Motorleistung von 1.800 kW immer noch übersteigt.

Durch Reduzierung der Leistung eines Hauptverbrauchers um 100 kW kann der Motor nunmehr wieder in den Bereich seiner installierten Leistung von 1.800 kW zurückgeführt werden. Drehzahldrückungen sind somit nicht mehr gegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Lastminderung mindestens eines in einem Groß-Hydraulikbagger angeordneten Motors, insbesondere eines Verbrennungsmotors, indem in einer drehzahlmäßigen Überlastsituation des jeweiligen Motors mindestens ein hydraulischer Nebenverbraucher, insbesondere eine Arbeitspumpe, in seiner Fördermenge soweit abgesenkt wird, bis der jeweilige Motor wieder in seinen betriebsgemäßen Drehzahlbereich zurückgeführt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Nebenverbraucher um einen vorgebbaren Fördermengenanteil, bezogen auf seine Gesamtfördermenge, abgesenkt wird, und dass nach Erreichen dieser Absenkfördermenge mindestens ein hydraulischer Hauptverbraucher, insbesondere eine Hauptarbeitspumpe, bezüglich seiner Fördermenge um einen vorgebbaren Fördermengenanteil reduziert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Nebenverbraucher durch eine fördermengenverstellbare Axialkolbenpumpe gebildet ist, deren Fördermenge um einen vorgebbaren Fördermengenanteil abgesenkt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Hauptverbraucher durch eine Hochdruck-Axialkolbenpumpe gebildet ist, die in ihrer Förderleistung zurückgeschwenkt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass für die Ansteuerung des jeweiligen Verbrauchers Proportional- oder Servoventile eingesetzt werden.

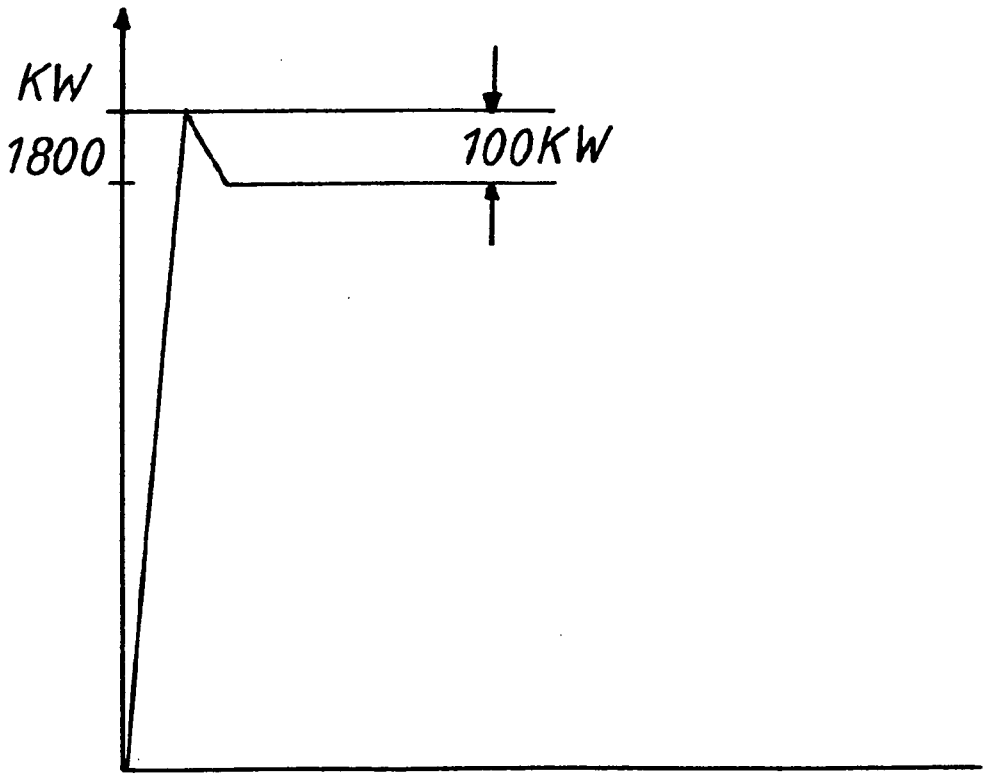


Fig.1

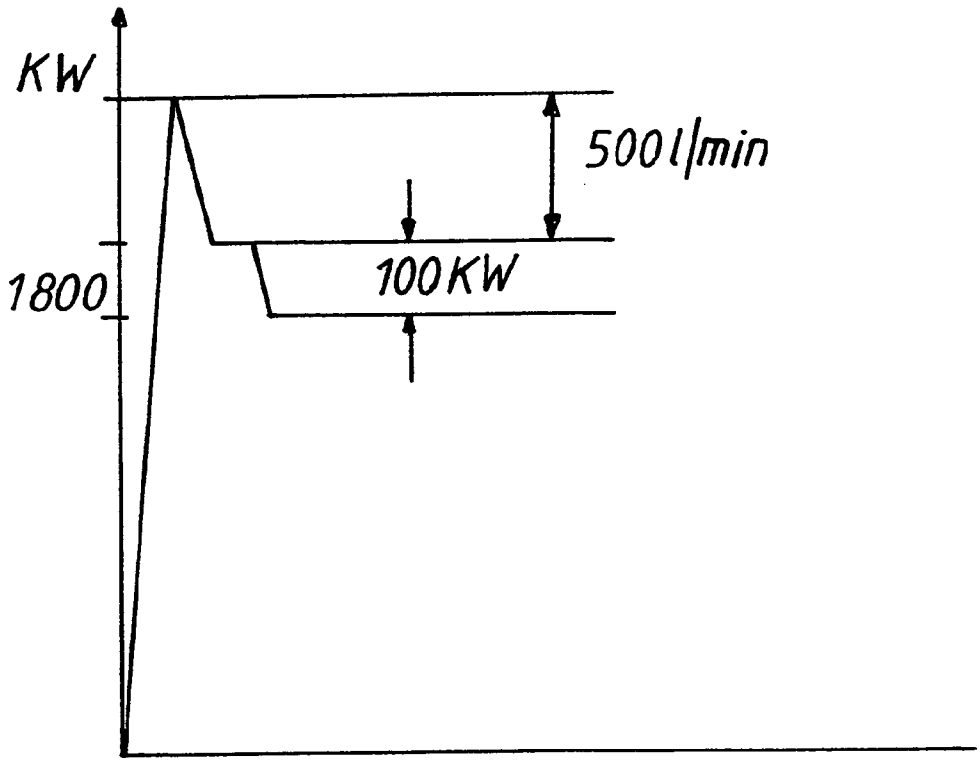


Fig. 2