



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2003 Patentblatt 2003/45

(51) Int Cl.7: **B25F 5/00**

(21) Anmeldenummer: **03405287.8**

(22) Anmeldetag: **23.04.2003**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Koslowski, Oliver**
86919 Utting am Ammersee (DE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

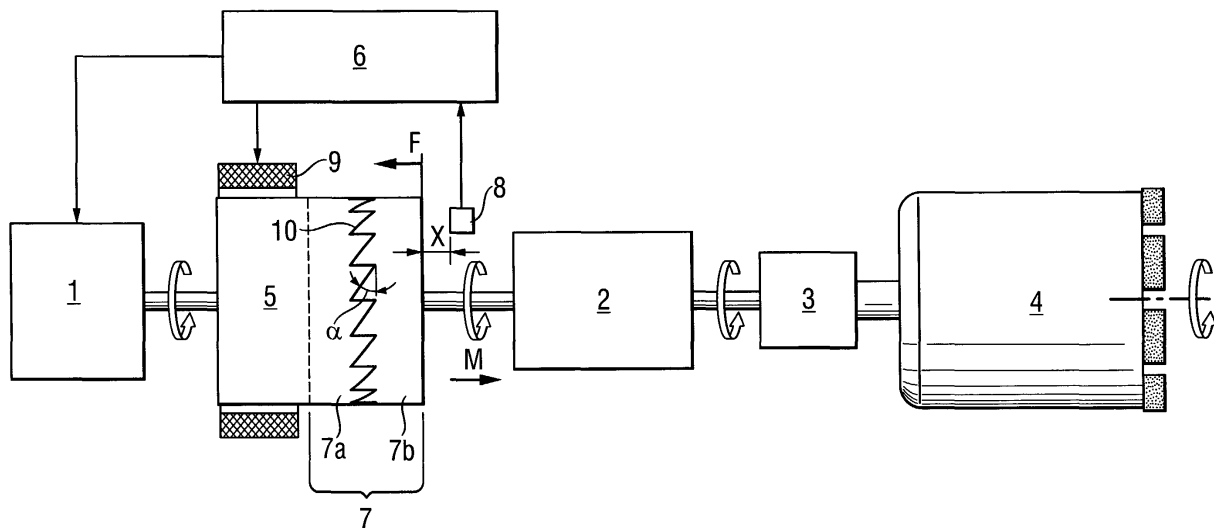
(30) Priorität: **02.05.2002 DE 10219755**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Ueberlastschutz für drehende Werkzeugmaschine**

(57) Ein Überlastschutz einer transportablen Werkzeugmaschine mit einer im Antriebsstrang zwischen einem Elektromotor (1) und einer zumindest teilweise drehenden Werkzeugaufnahme (3) angeordneten Magnetkupplung (5), welche mit einer Steuerelektronik (6) verbunden ist, die bei drehmomentabhängiger Überlast

den Antriebsstrang über die Magnetkupplung (5) bis zu einem Rücksetzen auftrennt, wobei im Antriebsstrang eine selbsttätige drehmomentabhängige Überlastkupplung (7) vorhanden ist, deren bei Überlast den Antriebsstrang auftrennender Kupplungszustand von einem Kupplungssensor (8) detektierbar ist, welcher mit der Steuerelektronik (6) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet einen Überlastschutz für eine drehende Werkzeugmaschine, insbesondere für eine transportable Kernbohrmaschine für Beton.

[0002] Beim Kernbohren in Beton mit hartstoffbesetzten Kernbohrkronen mit Durchmessern grösser 100 mm treten durch die beim Kernbohren üblichen hohen Anpresskräfte und Drehmomente sehr hohe Beanspruchungen für die Werkzeugmaschine auf, deren leistungsbezogene Dimensionierung durch die Forderung der Tragbarkeit beschränkt ist. Um Schädigungen der Werkzeugmaschine insbesondere des Elektromotors und des Getriebes zu vermeiden, ist ein Überlastschutz notwendig.

[0003] Nach der DE4119941 wird bei einer transportablen Werkzeugmaschine zum Antrieb einer Kernbohrkronen zum Schutz des Elektromotors der Strom und die Temperatur von einer Steuerelektronik überwacht und von dieser bedarfsweise der Elektromotor über einen Leistungsschalter von der Stromversorgung getrennt.

[0004] Nach der DE3128410 wird das bei einer Handwerkzeugmaschine auftretende Drehmoment von einer Steuerelektronik erfasst und bedarfsweise der Antriebsstrang über eine Magnetkupplung vom Elektromotor getrennt.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung eines raumsparenden, für hohe Anpresskräfte und Drehmomente dimensionierten Überlastschutzes für eine transportable, drehende Werkzeugmaschine.

[0006] Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Im Wesentlichen weist ein Überlastschutz einer transportablen Werkzeugmaschine mit einer im Antriebsstrang zwischen einem Elektromotor und einer zumindest teilweise drehenden Werkzeugaufnahme angeordneten Magnetkupplung, welche mit einer Steuerelektronik verbunden ist, die bei drehmomentabhängiger Überlast den Antriebsstrang über die Magnetkupplung bis zu einem Rücksetzen auftrennt, im Antriebsstrang eine selbsttätige drehmomentabhängige Überlastkupplung auf, deren bei Überlast den Antriebsstrang auftrennender Kupplungszustand von einem Kupplungssensor detektierbar ist, welcher mit der Steuerelektronik verbunden ist.

[0008] Durch die über den Kupplungssensor der drehmomentabhängigen Überlastkupplung ereignisgesteuerte Magnetkupplung erfolgt nach einer Überlast, auch bei geringerer Beanspruchung, keine Wiederverbindung des Antriebsstranges unter Last, wodurch bei der Dimensionierung der Überlastkupplung ein derartiger Verschleiss bzw. die Reibwärme nicht berücksichtigt werden muss und somit ein kleinerer, raumsparender Überlastschutz realisierbar ist.

[0009] Vorteilhaft ist die Überlastkupplung als vorge-

spannte, hafttreibschlüssige Ratschenkupplung ausgebildet, weiter vorteilhaft mit bei Überlast um einen Kupplungsweg axial versetzbaren Kupplungsteilen, wodurch eine kompakte Bauform möglich ist.

[0010] Vorteilhaft ist der Kupplungssensor als, weiter vorteilhaft berührungsloser, Wegsensor ausgebildet, welcher standardmässig verfügbar ist.

[0011] Vorteilhaft ist die Magnetspule der Magnetkupplung zur Erzeugung der Vorspannung der Ratschenkupplung ausgebildet, indem zumindest eine Komponente der von dieser erzeugten Magnetkupplungskraft längs des Kupplungswegs der Ratschenkupplung wirkt, wodurch keine separaten Federmittel für die Ratschenkupplung benötigt werden sowie die Vorspannung durch die Steuerelektronik steuerbar ist.

[0012] Vorteilhaft weist die Ratschenkupplung zur Axialfläche schräg verlaufende Haftreibflächen auf, wodurch bei gegebener Vorspannung vermittelt über die Haftreibung das Grenzdrehmoment gegenüber einer planen Axialfläche steigerbar ist.

[0013] Vorteilhaft beträgt der umfängliche Neigungswinkel der Haftreibflächen zur Axialfläche zwischen 20° und 50°, weiter vorteilhaft ca. 35°, wodurch das Grenzdrehmoment auf etwa das Vierfache gegenüber einer planen Axialfläche gesteigert werden kann.

[0014] Vorteilhaft bildet der antreibende Magnetkupplungsteil mit dem abtreibenden Magnetkupplungsteil ebenso die Kupplungsteile der Ratschenkupplung aus, wodurch die Ratschenkupplung durch die Magnetkupplung ausgebildet ist.

[0015] Bei dem zugeordneten Steuerverfahren der Steuerelektronik wird bei einem initial geschlossenen Arbeitsstrang kontinuierlich oder wiederholt diskret von der Steuerelektronik über den Kupplungssensor der Kupplungszustand erfasst und bei einem sich durch Überlast änderndem Kupplungszustand der Arbeitsstrang über die Magnetkupplung von der Steuerelektronik solange geöffnet, bis die Steuerelektronik zurückgesetzt wird.

[0016] Vorteilhaft wird nach dem Öffnen des Arbeitsstrangs durch die Magnetkupplung von der Steuerelektronik der Elektromotor aktiv abgebremst, bspw. durch umpolen, wodurch dieser schneller ausläuft.

[0017] Vorteilhaft wird die Steuerelektronik bei einer Trennung bzw. zeitbegrenzt nach einer Trennung des Elektromotors von der Stromversorgung zurückgesetzt, wodurch anschliessend bei einem Neustart des Elektromotors der Arbeitsstrang durch die Magnetkupplung initial geschlossen ist.

[0018] Vorteilhaft wird initial zeitbegrenzt nach dem, weiter vorteilhaft mit geringer Drehzahl erfolgreichem, Neustart des Elektromotors über den Kupplungssensor der Kupplungszustand bezüglich des vollständigen Einkuppelns überwacht und im Fehlerfall der Arbeitsstrang über die Magnetkupplung von der Steuerelektronik solange geöffnet, bis die Steuerelektronik zurückgesetzt wird.

[0019] Alternativ vorteilhaft erfolgt initial zeitbegrenzt

ein, weiter vorteilhaft mit geringer Drehzahl erfolgendem, gegenläufiger Neustart des Elektromotors, wodurch die beiden Kupplungsteile der Überlastkupplung sicher vollständig einkuppeln.

[0020] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit der Darstellung des Prinzips des Überlastschutzes einer transportablen Werkzeugmaschine.

[0021] Nach der Darstellung weist ein Überlastschutz einer transportablen Werkzeugmaschine mit einer im Antriebsstrang zwischen einem Elektromotor 1 und einer über ein Getriebe 2 zumindest teilweise drehenden Werkzeugaufnahme 3 mit einer Kernbohrkrone 4 angeordnete Magnetkupplung 5 auf, welche mit einer Steuerelektronik 6 verbunden ist, die bei drehmomentabhängiger Überlast den Antriebsstrang über die Magnetkupplung 5 bis zu einem Rücksetzen auftrennt. Zudem ist im Antriebsstrang eine selbsttätige drehmomentabhängige Überlastkupplung 7 vorhanden, deren bei Überlast den Antriebsstrang auftrennender Kupplungszustand von einem berührungslosen Kupplungssensor 8 detektierbar ist. Die Überlastkupplung 7 ist als vorgespannte, hafttreibschlüssige Ratschenkupplung ausgebildet, welche bei Überlast durch ein Drehmoment M um einen Kupplungsweg X axial versetzbare Kupplungsteile 7a, 7b aufweist. Die Magnetspule 9 der Magnetkupplung 5 erzeugt eine Magnetkupplungskraft F längs des Kupplungswegs X der Ratschenkupplung, welche die Vorspannung bildet. Die Ratschenkupplung weist zur Axialfläche im Neigungswinkel α von 35° schräg verlaufende Haftreibflächen 10 auf. Die versetzbaren Kupplungsteile 7a, 7b der Ratschenkupplung bilden die durch die Magnetspule 9 steuerbaren Magnetkupplungsteile der Magnetkupplung 5 aus.

Patentansprüche

1. Überlastschutz einer transportablen Werkzeugmaschine mit einer im Antriebsstrang zwischen einem Elektromotor (1) und einer zumindest teilweise drehenden Werkzeugaufnahme (3) angeordneten Magnetkupplung (5), welche mit einer Steuerelektronik (6) verbunden ist, die bei drehmomentabhängiger Überlast den Antriebsstrang über die Magnetkupplung (5) bis zu einem Rücksetzen auftrennt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Antriebsstrang eine selbsttätige drehmomentabhängige Überlastkupplung (7) vorhanden ist, deren bei Überlast den Antriebsstrang auftrennender Kupplungszustand von einem Kupplungssensor (8) detektierbar ist, welcher mit der Steuerelektronik (6) verbunden ist.
2. Überlastschutz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlastkupplung (7) als vorgespannte, hafttreibschlüssige Ratschenkupplung ausgebildet ist.
3. Überlastschutz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hafttreibschlüssige Ratschenkupplung mit bei Überlast um einen Kupplungsweg (X) axial versetzbaren Kupplungsteilen (7a, 7b) ausgebildet ist.
4. Überlastschutz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungssensor (8) als, optional berührungsloser, Wegsensor ausgebildet ist.
5. Überlastschutz nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Magnetspule (9) der Magnetkupplung (5) zur Erzeugung der Vorspannung der Ratschenkupplung ausgebildet ist, indem zumindest eine Komponente der von dieser erzeugten Magnetkupplungskraft (F) längs des Kupplungswegs (X) der Ratschenkupplung wirkt.
6. Überlastschutz nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ratschenkupplung zur Axialfläche schräg verlaufende Haftreibflächen (10) aufweist, deren umfänglicher Neigungswinkel (α) zur Axialfläche, optional zwischen 20° und 50° , weiter optional 35° beträgt.
7. Überlastschutz nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die versetzbaren Kupplungsteile (7a, 7b) der Ratschenkupplung die durch die Magnetspule (9) steuerbaren Magnetkupplungsteile der Magnetkupplung (5) ausbilden.
8. Steuerverfahren eines Überlastschutzes nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ausgehend von einem initial geschlossenem Arbeitsstrang in einem ersten Schritt von der Steuerelektronik (6) eine drehmomentabhängige Überlast detektiert wird und in einem zweiten Schritt von der Steuerelektronik (6) der Arbeitsstrang über die Magnetkupplung (5) solange geöffnet wird, bis in einem dritten Schritt die Steuerelektronik (6) zurückgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ersten Schritt der sich durch Überlast ändernde Kupplungszustand der Überlastkupplung (7) kontinuierlich oder wiederholt diskret von der Steuerelektronik (6) über den Kupplungssensor (8) erfasst wird.
9. Steuerverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Öffnen des Arbeitsstrangs durch die Magnetkupplung (5) von der Steuerelektronik (6) der Elektromotor (1) aktiv abgebremst wird.
10. Steuerverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerelektronik (6) bei einer Trennung bzw. zeitbegrenzt nach einer Trennung des Elektromotors (1) von der Stromversorgung zurückgesetzt wird und dass optional initial

zeitbegrenzt entweder nach dem Neustart des Elektromotors (1) über den Kupplungssensor (8) der Kupplungszustand bezüglich des vollständigen Einkuppelns überwacht wird oder alternativ ein gegenläufiger Neustart des Elektromotors (1) erfolgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

