



(11) **EP 1 510 498 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(51) Int Cl.:
B66D 1/54 (2006.01) **B66D 3/22** (2006.01)
B66D 1/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04019121.5**

(22) Anmeldetag: **12.08.2004**

(54) **Verfahren zur Überwachung eines Kettenzuges und Kettenzug**

Method for monitoring a chain hoist and chain hoist

Procédé de surveillance d' un palan à chaine et palan à chaine

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FI FR GB IT LI

(30) Priorität: **25.08.2003 DE 10339440**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(73) Patentinhaber: **Demag Cranes & Components
GmbH
58300 Wetter (DE)**

(72) Erfinder:

- **Freitag, Holger
44894 Bochum (DE)**
- **Moll, Oliver
42699 Solingen (DE)**
- **Appel, Erik
58300 Wetter (DE)**

- **Eising, Ralf
44627 Herne (DE)**
- **Gersemsky, Udo
58313 Herdecke (DE)**
- **Hasenack, Burkhard
58099 Hagen (DE)**
- **Münzebrock, Anton
44139 Dortmund (DE)**
- **Persico, Guiliano
58300 Wetter (DE)**

(74) Vertreter: **Moser & Götze
Patentanwälte
Rosastrasse 6A
45130 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 476 459 DE-A- 1 556 374
DE-C1- 19 927 847 US-A- 4 175 727

EP 1 510 498 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 Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Kettenzuges mit einem elektrischen Antriebsmotor, der abtriebsseitig über eine Rutschkupplung mit einem Getriebe verbunden ist. Auch betrifft die Erfindung einen Kettenzug mit einem elektrischen Antriebsmotor, der abtriebsseitig über eine Rutschkupplung mit einem Getriebe verbunden ist.

[0002] Aus dem deutschen Patent DE 199 27 847 C1 ist ein Kettenzug mit einem elektrischen Antriebsmotor bekannt, dessen Motorwelle mit einem nachgeschalteten Getriebe verbunden ist. Die Motorwelle ist über eine Rutschkupplung mit einer Eingangswelle des Getriebes verbunden. An dem dem Antriebsmotor gegenüberliegenden Ende der Getriebeeingangswelle ist eine elektromagnetisch betätigbare Scheibenbremse angeordnet.

[0003] Auch sind allgemein Kettenzüge bekannt, deren Bremse an der Abtriebswelle des Antriebsmotors und somit vor der Rutschkupplung angeordnet ist.

[0004] Bei derartigen Kettenzügen kann eine Überlastung des Kettenzuges, ein defekter Endschalter oder ein nicht erfolgtes Lüften der Bremse als Fehlfunktion nicht nur zu einem gewünschten Durchrutschen der Rutschkupplung sondern auch zu deren thermischen Überlastung führen. Je nach Bauweise des Kettenzuges kann dies zu einem starken Verschleiß oder Zerstörung der Rutschkupplung führen oder gar die Last abstürzen.

[0005] Des Weiteren ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 38 38 058 A1 eine Vorrichtung zur Überwachung einer Antriebskette auf Unterbrechung des Kraftflusses bekannt. Die Antriebskette weist hier eine formschlüssige Kraftübertragung zwischen einem Elektromotor und einem als Seiltrommel eines Seilzuges ausgebildeten Lastangriffspunkt auf. Der Seiltrommel ist eine Zusatzbremse zugeordnet, die betätigt wird, wenn eine Drehzahlabweichung zwischen einem ersten dem Elektromotor zugeordneten Drehzahlsensor und einem zweiten der Seiltrommel zugeordneten Drehzahlsensor festgestellt wird. Über die Zusatzbremse kann somit ein Lastabsturz verhindert werden.

[0006] Diese Überwachungsvorrichtung sieht nicht vor, den Elektromotor bei unterbrochenen Kraftschluss abzuschalten, da dieser bei unterbrochenen Kraftfluss einfach nur unbelastet leer läuft. Auch erfolgt hier die Überwachung über die Auswertung von zwei Drehzahl-signalen von zwei Drehzahlsensoren. Eine Abweichung der Drehzahl des Elektromotors von seinen Betriebsdaten im Sinne einer Über- beziehungsweise Unterdrehzahl wird durch diese Überwachungsvorrichtung nicht erkannt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung eines Kettenzuges und einen konstruktiv einfachen Kettenzug mit einer Rutschkupplung zu schaffen, die einen sicheren Betrieb des Kettenzuges ermöglichen.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den

Merkmale des Anspruchs 1 und durch einen Kettenzug mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Die Unteransprüche 2 bis 6 enthalten eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens und die Unteransprüche 8 bis 10 enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen des Kettenzuges.

[0009] Erfindungsgemäß wird bei einem Verfahren zur Überwachung eines Kettenzuges mit einem elektrischen Antriebsmotor, der abtriebsseitig über eine Rutschkupplung mit einem Getriebe verbunden ist, eine sichere Betriebsweise des Kettenzuges dadurch erreicht, dass über einen Sensor die Drehzahl des Getriebes ermittelt wird, die ermittelte Drehzahl des Getriebes in einer Steuervorrichtung mit der aus Betriebsdaten des Antriebsmotors ermittelten Betriebsdrehzahl des Antriebsmotors verglichen wird und bei Feststellung einer Abweichung der Drehzahl des Getriebes von der Betriebsdrehzahl unter Berücksichtigung von Toleranzen und gegebenenfalls Übersetzungsverhältnis des Getriebes der Antriebsmotor abgeschaltet wird.

[0010] Hierdurch wird besonders einfach eine thermische Überlastung der Rutschkupplung vermieden. Auch ist eine Minimierung des Verschleißes der Rutschkupplung zu erreichen. Des Weiteren kann über den erfindungsgemäßen Sensor auch sehr schnell mit einer Ansprechzeit unter einer Sekunde eine Überlastung des Kettenzuges erkannt werden.

[0011] Vorteilhafter Weise erfordert die Erfindung nur die Verwendung eines einzigen Drehzahlsensors, da dessen Messwert für den Überwachungsvorgang mit einer zuvor ermittelten in der Steuervorrichtung abgelegten Betriebsdrehzahl verglichen wird, die für den gerade aktuellen Betriebszustand charakteristisch ist. Die über die Überwachung ermittelten Abweichungen können in Bezug auf die hinterlegte Betriebsdrehzahl Über- oder Unterdrehzahlen sein, die üblicher Weise aus Fehlfunktionen des Antriebsmotors, der Rutschkupplung, des Getriebes oder der Bremse resultieren. Diese Bauteile des Kettenzuges können somit alle über einen einzigen Drehzahlsensor in Kombination mit der in der Steuervorrichtung abgelegten Betriebsdrehzahl überwacht werden.

[0012] In vorteilhafter Weise erfolgt gleichzeitig mit dem Abschalten des Antriebsmotors auch eine bremsende Betätigung einer antriebsseitig mit dem Getriebe verbundenen Bremse, so dass neben einer Überlastung der Rutschkupplung bei weiter laufendem Antriebsmotor auch eine Abstürzen einer Last, die über eine Kette und ein Kettenrad mit der Getriebeausgangswelle verbunden ist, sicher vermieden wird.

[0013] Der Vergleich der Drehzahl des Getriebes mit der aus Betriebsdaten des Antriebsmotors ermittelten Betriebsdrehzahl wird besonders einfach, wenn über den Sensor die Drehzahl der sich an die Rutschkupplung anschließenden Getriebeeingangswelle ermittelt wird. Da der Sensor an der Getriebeeingangswelle angeordnet ist, kann neben einer Überwachung der Rutschkupplung dieser Sensor auch Fehlfunktionen einer an der Getriebeeingangswelle angeordneten Bremse erkennen und somit ein Heißlaufen der Bremse vermieden werden.

[0014] Besonders einfach wird eine Anpassung des erfindungsgemäßen Überwachungsverfahrens an die jeweils aktuellen Betriebszustände des Kettenzuges, wenn die aus Betriebsdaten des Antriebsmotors vorzugsweise empirisch ermittelte Betriebsdrehzahl des Antriebsmotors jeweils bereits auf verschiedene Betriebszustände des Kettenzuges angepasst in der Steuervorrichtung abgelegt beziehungsweise gespeichert ist.

[0015] Des Weiteren kann bereits in der Steuervorrichtung berücksichtigt werden, dass während des Betriebes des Kettenzuges, insbesondere bei einem Wechsel zwischen einzelnen Betriebszuständen, die von einer auf eine andere Betriebsdrehzahl sich ändert. Hierfür ist vorgesehen, dass die Steuervorrichtung hinsichtlich der Zeiträume, die für einen Wechsel zwischen den jeweiligen Betriebszuständen erforderlich ist, und der zulässigen innerhalb der zugeordneten Zeiträume zu erreichenden Betriebsdrehzahl einstellbar beziehungsweise programmierbar ist. Wird beispielsweise ein üblicher Zeitraum für ein Hochlaufen des Kettenzuges aus der langsamen Hubgeschwindigkeit in die schnelle Hubgeschwindigkeit überschritten, wird der Antriebsmotor abgeschaltet und gegebenenfalls die Bremse angesteuert. Auch bei diesen Zeiträumen können Toleranzen berücksichtigt werden, um den Betrieb des Kettenzuges nicht zu stören.

[0016] Der für die Überwachung erforderliche Vergleich wird zusätzlich vereinfacht, wenn die in der Steuervorrichtung abgelegten beziehungsweise gespeicherten Betriebsdrehzahlen in Form von Betriebsdrehzahlbereichen vorliegen und somit bereits zusätzlich die Informationen über den zulässigen Toleranzbereich in Bezug auf die Betriebsdrehzahl für den jeweiligen Betriebszustand enthalten. Das gilt auch für die Zeiträume.

[0017] In Bezug auf den Kettenzug mit einem elektrischen Antriebsmotor, der abtriebseitig über eine Rutschkupplung mit einem Getriebe verbunden ist, wird erfindungsgemäß eine sichere Betriebsweise des Kettenzuges dadurch erreicht, dass ein Sensor zur Erfassung der Drehzahl des Getriebes vorgesehen ist, der mit einer Steuervorrichtung verbunden ist, die Steuervorrichtung mit dem Antriebsmotor verbunden ist und über die Steuervorrichtung die aus den Messwerten von dem Sensor und den Messwerten oder Betriebsdaten des Antriebsmotors ermittelten Drehzahlen vergleichbar sind und eine Feststellung einer Abweichung der Drehzahl des Getriebes von der Motordrehzahl unter Berücksichtigung von Toleranzen und gegebenenfalls Übersetzungsverhältnis des Getriebes eine Abschaltung des Antriebsmotors bedingt.

[0018] In vorteilhafter Weise erfolgt gleichzeitig mit dem Abschalten des Antriebsmotors auch eine bremsende Betätigung einer abtriebseitig mit dem Getriebe verbundenen Bremse, so dass neben einer Überlastung der Rutschkupplung bei weiter laufendem Antriebsmotor auch ein Abstürzen einer Last, die über eine Kette und ein Taschenrad mit der Getriebeausgangswelle verbunden ist, sicher vermieden wird.

[0019] Eine Vereinfachung des Vergleiches der Dreh-

zahl des Getriebes mit der aus Betriebsdaten oder Messwerten des Antriebsmotors ermittelten Motordrehzahl wird dadurch erreicht, dass der Sensor zur Ermittlung der Drehzahl der Getriebeeingangswelle an die sich der Rutschkupplung anschließenden Getriebeeingangswelle angeordnet ist.

[0020] In vorteilhafter und konstruktiv einfacher Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Sensor als drehfest auf der Getriebeeingangswelle ausgebildete Fächerscheibe ausgebildet, dessen Drehzahl über eine Lichtschranke ermittelt wird.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an Hand einer einzigen Figur näher erläutert. Diese Figur zeigt in schematischer Darstellung die wesentlichen Antriebskomponenten eines Kettenzuges 1. Der Kettenzug 1 weist einen elektrischen Antriebsmotor 2 mit einer auf der Abtriebseite des Antriebsmotor 2 herausragenden Motorwelle 3 auf. Die Motorwelle 3 ist coaxial zu einer Getriebeeingangswelle 4 angeordnet und mit dieser drehfest verbunden. Die Getriebeeingangswelle 4 ist im Bereich ihrer Enden über ein erstes Lager 5 und ein zweites Lager 6, die vorzugsweise als Wälzlager ausgebildet sind, gelagert. Die Getriebeeingangswelle 4 ist Bestandteil eines Getriebes 7, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel einstufig ausgebildet ist, aber durchaus auch mehrstufig sein kann. Das Getriebe 7 besteht im Wesentlichen aus der Getriebeeingangswelle 4 zwischen deren Lager 5 und 6 ein erstes Zahnrad 8 angeordnet ist, das mit einem zweiten Zahnrad 9 kämmt. Dieses zweite Zahnrad 9 der einzigen Getriebestufe des Getriebes 7 ist drehfest auf einer Getriebeausgangswelle 10 angeordnet, die beidseitig des zweiten Zahnrades 9 mit einem dritten Lager 11 und einem vierten Lager 12, die vorzugsweise als Wälzlager ausgebildet sind, gelagert ist. Die Getriebeeingangswelle 4 und die Getriebeausgangswelle 10 sind hier mit Abstand voneinander und parallel zueinander angeordnet. An einem Ende der Getriebeausgangswelle 10 ist drehfest ein Kettenrad 13 angeordnet. Dieses Kettenrad 13 dient in üblicher Weise zum formschlüssigen Antrieb der nicht dargestellten Kette des Kettenzuges 1, die nach erfolgtem Hubvorgang des Kettenzuges 1 von dem Kettenrad 13 in einen nicht dargestellten Kettenspeicher einläuft.

[0022] Des Weiteren ist aus der einzigen Figur ersichtlich, dass im Verlauf der Getriebeeingangswelle 4 und vorzugsweise in Richtung des ersten Zahnrades 8 gesehen hinter dem ersten Lager 5 eine Rutschkupplung 14 als Überlastschutz angeordnet ist. Die Rutschkupplung 14 besteht im Wesentlichen aus einer Kupplungsscheibe 15 mit einem ringförmigen Kupplungsbelag 16, einer Druckscheibe 17 und einem nicht dargestellten Federelement zur Erzeugung einer Vorspannung zwischen Druckscheibe 17 und Kupplungsscheibe 15. Die Druckscheibe 17 und Kupplungsscheibe 15 sind jeweils drehfest auf der im Bereich der Rutschkupplung 14 unterbrochenen Getriebeeingangswelle 4 angeordnet. Um die Rutschkupplung 14 unter eine das maximal übertragbare Drehmoment bestimmende Vorspannung zu setzen, ist

das nicht dargestellte Federelement vorgesehen, das vorzugsweise aus aneinander anliegenden und auf der Getriebeeingangswelle angeordneten Federscheiben besteht. Das Paket aus den Federelementen stützt sich auf einer Seite an der Getriebeeingangswelle 4 und auf der anderen Seite am ersten Lager 5.

[0023] An dem den Antriebsmotor 2 gegenüberliegenden Ende und somit vom Antriebsmotor 2 aus gesehen hinter der Rutschkupplung 14 ist ein Sensor 18 zur Ermittlung der Drehzahl der Getriebeeingangswelle 4 angeordnet. Der Sensor 18 ist vorzugsweise als nicht dargestellte Fächerscheibe ausgebildet, die mit der Getriebeeingangswelle 4 umlaufend an deren Ende angeordnet ist. Im Bereich der Fächer der Fächerscheibe ist eine Lichtschranke angeordnet, über deren ermittelte Frequenz der Lichtschrankenunterbrechung in einer mit dem Sensor 18 verbundenen Steuervorrichtung 19 die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 4 ermittelt wird.

[0024] Außerdem ist auf der Getriebeeingangswelle 4 eine vorzugsweise elektromagnetisch betätigbare Bremse 20 angeordnet, die über die Steuervorrichtung 19 angesteuert werden kann.

[0025] Des Weiteren sind in dieser Steuervorrichtung 19 für verschiedenste Betriebszustände die sich üblicher Weise entstellenden Bereiche von Betriebsdrehzahlen des Antriebsmotors 2 abgelegt beziehungsweise gespeichert. In diesem Zusammenhang werden unter Betriebszustand beispielsweise Stillstand, Senken mit hoher Geschwindigkeit, Senken mit niedriger Geschwindigkeit, Heben mit hoher Geschwindigkeit, Heben mit niedriger Geschwindigkeit, Wechseln zwischen hoher und niedriger Geschwindigkeit im Hub- beziehungsweise Senkbetrieb sowie Anheben oder Absenken aus dem Stillstand mit hoher oder niedriger Geschwindigkeit bis zum Erreichen der hohen beziehungsweise niedrigen Geschwindigkeit verstanden. Der aktuell anwendbare Betriebszustand ergibt sich aus der Stellung des Bedienerschalters für den Antriebsmotor 2. Die sich einstellenden Bereiche von Betriebsdrehzahlen des Antriebsmotors 2 sind für die üblicher Weise verwendeten Motortypen und Netzfrequenzen empirisch ermittelbar. Eine Berechnung ist auch möglich. Die Steuervorrichtung 19 ist hinsichtlich der Zeiträume, die für einen Wechsel zwischen den Betriebszuständen erforderlich ist, und der zulässigen jeweils innerhalb der zugeordneten Zeiträume zu erreichenden Betriebsdrehzahlbereiche einstellbar beziehungsweise programmierbar. Somit kann die Steuervorrichtung 19 auf die verschiedenen Betriebszustände optimiert eingestellt werden. So kann beispielsweise für die langsame Hubbewegung ein Zeitraum von mehreren Hundert Millisekunden (beispielsweise 700 ms) vorgesehen werden, bevor eine Abschaltung von Bremse 20 und Antriebsmotor 2 erfolgt, um eine Überprüfung und eine Einstellung der Rutschkupplung 14 zu ermöglichen. Die Zeiträume und Betriebsdrehzahlbereiche werden so gewählt, dass weder Antriebsmotor 2, Bremse 20 oder Rutschkupplung 14 überlastet werden noch dass eine unzulässige Lastbewegung erfolgen kann.

[0026] Durch Anwendung der bei dem Sensor 18 möglichen Drehrichtungserkennung kann die Überwachung des Kettenzuges 1 auch drehrichtungsabhängig, d. h. in Hubbeziehungsweise Senkrichtung, erfolgen. Da die Steuervorrichtung 19 über die nicht dargestellte Bedieneinrichtung für den Kettenzug 1 das Steuersignal für die gewünschte Bewegungsrichtung der Last (Heben oder Senken) erhält, kann zusätzlich die Übereinstimmung zwischen gewünschter Bewegungsrichtung und tatsächlicher Bewegungsrichtung überwacht werden.

[0027] Sollte es nun zu einem Durchrutschen oder Versagen der Rutschkupplung 14 kommen, wird dies sofort über die Steuervorrichtung 19 durch den Vergleich der Drehzahl der Getriebeeingangswelle 4 mit dem in der Steuervorrichtung 19 für den verwendeten Antriebsmotor 2 abgelegten Betriebsdrehzahlbereich für den jeweiligen aktuellen Betriebszustand und der nun vorhandenen Abweichung erkannt und die Steuervorrichtung 19 wird sofort den Antriebsmotor 2 abschalten und gleichzeitig die Bremse 20 für den Bremsvorgang ansteuern. Somit kann erfolgreich ein Abstützen der Last vermieden werden. Sollte das Durchrutschen der Rutschkupplung 14 durch eine nicht gelüftete Bremse 20 bedingt sein, kann durch das sofortige Abschalten des Antriebsmotor 2 auch ein Heißlaufen der Bremse 20 vermieden werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Bremse 20 an dem dem Antriebsmotor 2 abgewandten Ende der Getriebeeingangswelle 4 angeordnet und somit vom Antriebsmotor 2 aus gesehen hinter der Rutschkupplung 14.

[0028] Um im Bedarfsfall den Antriebsmotor 2 abschalten und die Bremse 20 ansprechen zu können, ist die Steuervorrichtung 19 entsprechend mit dem Antriebsmotor 2 und der Bremse 20 verbunden.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Kettenzug
2	Antriebsmotor
3	Motorwelle
4	Getriebeausgangswelle
5	erstes Lager
6	zweites Lager
7	Getriebe
8	erstes Zahnrad
9	zweites Zahnrad
10	Motorwicklung
11	drittes Lager
12	viertes Lager
13	Kettenrad
14	Rutschkupplung
15	Kupplungsscheibe
16	Kupplungsbelag
17	Druckscheibe
18	Sensor
19	Steuervorrichtung
20	Bremse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Kettenzuges mit einem elektrischen Antriebsmotor (2), der abtriebsseitig über eine Rutschkupplung (14) mit einem Getriebe (7) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** über einen Sensor (18) die Drehzahl des Getriebes (7) ermittelt wird, die ermittelte Drehzahl des Getriebes (7) in einer Steuervorrichtung (19) mit der aus Betriebsdaten des Antriebsmotors (2) ermittelten Betriebsdrehzahl des Antriebsmotors (2) verglichen wird und bei Feststellung einer Abweichung der Drehzahl des Getriebes (7) von der Betriebsdrehzahl unter Berücksichtigung von Toleranzen und gegebenenfalls Übersetzungsverhältnis des Getriebes (7) der Antriebsmotor (2) abgeschaltet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit dem Abschalten des Antriebsmotors (2) eine abtriebsseitig mit dem Getriebe (7) verbundene Bremse (20) bremsend betätigt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Sensor (18) die Drehzahl der sich an die Rutschkupplung (14) anschließenden Getriebeeingangswelle (4) ermittelt wird. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus Betriebsdaten des Antriebsmotors (2) vorzugsweise empirisch ermittelte Betriebsdrehzahl des Antriebsmotors (2) jeweils für verschiedene Betriebszustände des Kettenzuges (1) in der Steuervorrichtung (19) abgelegt beziehungsweise gespeichert ist. 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (19) hinsichtlich der Zeiträume, die für einen Wechsel zwischen den jeweiligen Betriebszustände erforderlich ist, und der zulässigen innerhalb der zugeordneten Zeiträume zu erreichenden Betriebsdrehzahl einstellbar beziehungsweise programmierbar ist. 25
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuervorrichtung (19) die jeweiligen Betriebsdrehzahlen in Form von Betriebsdrehzahlbereichen abgelegt beziehungsweise gespeichert sind. 30
7. Kettenzug mit einem elektrischen Antriebsmotor (2), insbesondere zur Verwendung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, der abtriebsseitig über eine Rutschkupplung (14) mit einem Getriebe (7) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet,** 35

dass ein Sensor (18) zur Erfassung der Drehzahl des Getriebes (7) vorgesehen ist, der mit einer Steuervorrichtung (19) verbunden ist, die Steuervorrichtung (19) mit dem Antriebsmotor (2) verbunden ist und über die Steuervorrichtung (19) die aus den Messwerten von dem Sensor (18) und Betriebsdaten des Antriebsmotors (2) ermittelten Drehzahlen vergleichbar sind und eine Feststellung einer Abweichung der Drehzahl des Getriebes (7) von der Motordrehzahl unter Berücksichtigung von Toleranzen und gegebenenfalls Übersetzungsverhältnis des Getriebes (7) eine Abschaltung des Antriebsmotors (2) bedingt. 40

8. Kettenzug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit dem Abschalten des Antriebsmotors (2) eine abtriebsseitig mit dem Getriebe (7) verbundene Bremse (20) bremsend betätigt wird. 45
9. Kettenzug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (18) zur Ermittlung der Drehzahl der Getriebeeingangswelle (4) an die sich der Rutschkupplung (14) anschließenden Getriebeeingangswelle (4) angeordnet ist. 50
10. Kettenzug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (18) als drehfest auf der Getriebeeingangswelle (4) ausgebildete Fächerscheibe ausgebildet ist, dessen Drehzahl über eine Lichtschranke ermittelt wird. 55

Claims

1. Method of monitoring a chain hoist having an electric drive motor (2) which is connected at the output end to a gearbox (7) via a slipping clutch (14), **characterised in that** the speed of the gearbox (7) is determined by means of a sensor (18), the speed that is determined for the gearbox (7) is compared in a control arrangement (19) with the operating speed of the drive motor (2) as determined from operating data for the drive motor (2) and if, allowing for tolerances and, if required, the transmission ratio of the gearbox (7), the speed of the gearbox (7) is found to differ from the operating speed, the drive motor (2) is switched off. 50
2. Method according to claim 1, **characterised in that**, simultaneously with the switching off of the drive motor (2), a brake (20) which is connected to the gearbox (7) at the output end is actuated to brake. 55
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the speed of the gearbox input shaft (4), which is connected to the slipping clutch (14), is determined by means of the sensor (18). 60

4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the operating speed of the drive motor (2), as preferably determined empirically from operating data for the drive motor (2), is stored or held in memory in the control arrangement (19) for each of various operating states of the chain hoist (1).
5. Method according to claim 4, **characterised in that** the control arrangement (19) is settable or programmable in respect of the periods of time which are required for a change between the given operating states and the permissible operating speeds which are to be reached within the associated periods of time.
6. Method according to claim 4 or 5, **characterised in that** the given operating speeds are stored or held in memory in the control arrangement (19) in the form of operating speed ranges.
7. Chain hoist having an electric drive motor (2), particularly for using the method according to claims 1 to 6, which is connected at the output end to a gearbox (7) via a slipping clutch (14), **characterised in that** a sensor (18) is provided for sensing the speed of the gearbox (7), which sensor (18) is connected to a control arrangement (19), the control arrangement (19) is connected to the drive motor (2) and the speeds which are determined from measurements made by the sensor (18) and from operating data on the drive motor (2) can be compared by means of the control arrangement (19), and, allowing for tolerances and, if required, the transmission ratio of the gearbox (7), the finding of the speed of the gearbox (7) to be different from the speed of the motor causes the drive motor (2) to be switched off.
8. Chain hoist according to claim 7, **characterised in that**, simultaneously with the switching off of the drive motor (2), a brake (20) which is connected to the gearbox (7) at the output end is actuated to brake.
9. Chain hoist according to claim 7 or 8, **characterised in that** the sensor (18) for determining the speed of the gearbox input shaft (4) is arranged on the gearbox input shaft (4), which is connected to the slipping clutch (14).
10. Chain hoist according to one of claims 7 to 9, **characterised in that** the sensor (18) takes the form of a toothed disc which is formed on the gearbox input shaft (4) to be solid in rotation therewith and whose speed is determined by means of a light barrier.

Revendications

1. Procédé de surveillance d'un palan à chaîne com-

portant un moteur d'entraînement électrique (2) qui est raccordé en sortie à un réducteur (7) par le biais d'un embrayage à friction (14),

caractérisé en ce que la vitesse du réducteur (7) est déterminée par un capteur (18), la vitesse déterminée du réducteur (7) est comparée, dans un dispositif de commande (19), à la vitesse de régime du moteur d'entraînement (2), déterminée à partir de données de fonctionnement du moteur d'entraînement (2) et, en cas d'écart entre la vitesse du réducteur (7) et la vitesse de régime, le moteur d'entraînement (2) est connecté en tenant compte des tolérances et éventuellement du rapport de démultiplication du réducteur (7).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** frein (20), relié au réducteur (7), est actionné en mode de freinage en même temps que l'on arrête le moteur d'entraînement (2).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vitesse de l'arbre d'entrée (4) du réducteur, lequel arbre est raccordé à l'embrayage à friction (14), est déterminée par le capteur (18).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la vitesse de régime du moteur d'entraînement (2), laquelle est avantageusement déterminée empiriquement à partir de données de fonctionnement du moteur d'entraînement (2), est stockée respectivement mémorisée dans le dispositif de commande (19) pour différents états de fonctionnement du palan à chaîne (1).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (19) peut être réglé respectivement programmé pour définir les laps de temps nécessaires au passage entre les états de fonctionnement respectifs, ainsi que la vitesse de régime qu'il est permis d'atteindre dans les laps de temps associés.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les vitesses de régime respectives sont stockées respectivement mémorisées dans le dispositif de commande (19) sous la forme de plages de vitesse de régime.

7. Palan à chaîne comportant un moteur d'entraînement électrique (2), notamment en vue de mettre en oeuvre le procédé selon les revendications 1 à 6, lequel palan à chaîne est relié en sortie à un réducteur (7) par le biais d'un embrayage à friction (14), **caractérisé en ce qu'un** capteur (18) est destiné à détecter la vitesse du réducteur (16) qui est relié à un dispositif de commande (19), **en ce que** le dispositif de commande (19) est relié au moteur d'entraînement (2) et **en ce que** les vitesses, détermi-

nées à partir des valeurs de mesure provenant du capteur (18) et à partir des données de fonctionnement du moteur d'entraînement (2), peuvent être comparées par le dispositif de commande (19) et une détermination d'un écart entre la vitesse du réducteur (16) et la vitesse du moteur conditionne un arrêt du moteur d'entraînement (2) en tenant compte de tolérances et éventuellement du rapport de démultiplication du réducteur (7).

5

10

8. Palan à chaîne selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'un** frein (20), relié en sortie au réducteur (7), est actionné en mode de freinage en même temps que l'on arrête le moteur d'entraînement (2).

15

9. Palan à chaîne selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le capteur (18), destiné à déterminer la vitesse de l'arbre d'entrée (4) du réducteur, est placé au niveau de l'arbre d'entrée (4) du réducteur qui est raccordé à l'embrayage à friction (14).

20

10. Palan à chaîne selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le capteur (18) est conforme en rondelle en éventail conformée fixe en rotation sur l'arbre d'entrée (4) du réducteur dont la vitesse est déterminée par une barrière lumineuse.

25

30

35

40

45

50

55

