



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 254 852 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
B41F 13/004 (2006.01) **B41F 33/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 17169859.0

(22) Anmeldetag: 08.05.2017

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: 07.06.2016 DE 102016209989

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:

- **Krüger, Michael
68535 Edingen-Neckarhausen (DE)**
- **Albrecht, Kai
69124 Heidelberg (DE)**
- **Maaß, Jürgen
69168 Wiesloch (DE)**

(54) DRUCKMASCHINE MIT MITTELS ELEKTROMOTOR INDIVIDUELL ANGETRIEBENEN ZYLINDERN

(57) Bedruckstoffe verarbeitende Maschine mit einzeln angetriebenen Zylindern (13), wobei der Elektromotor (12) des jeweiligen Einzelantriebes aus mindestens zwei Teilsystemen (6, 19) besteht und welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die mindestens zwei Teilsysteme (6, 19) aus mindestens zwei galvanisch getrennten,

parallelen Doppelwicklungen (9, 10) bestehen, mindestens ein Stromregler (2) für beide Teilsysteme vorhanden ist, beide Teilsysteme (6, 19) eine eigene Ansteuerung besitzen und von einer rechnergestützten Überwachungs- und Steuerungslogik (3) gewichtet ansteuerbar sind.

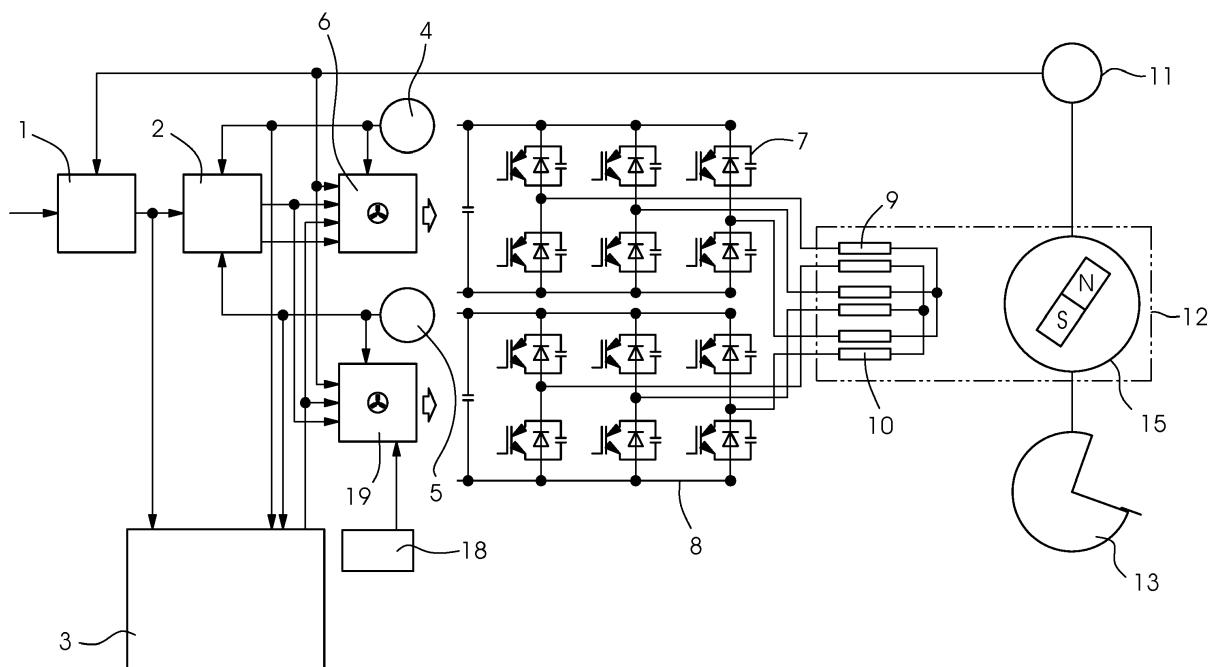


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bogen-druckmaschine mit einzeln angetriebenen Zylindern, wobei die verwendeten Einzelantriebe für eine verbesserte Kollisionsvermeidung zwischen den einzeln angetriebenen Zylindern über eine galvanisch getrennte Doppel-wicklung verfügen.

[0002] Die Erfindung liegt in dem technischen Gebiet der Bogendruckmaschinen.

[0003] Für den Antrieb der Papier führenden Zylinder in einer Druckmaschine sind verschiedene Antriebstechniken im Stand der Technik bekannt. Die klassische Antriebsart besteht dabei aus einem gemeinsamen Motor, der mehrere Zylinder antreibt, wobei diese über einen entsprechenden Zahnradzug miteinander gekoppelt sind, um eine gleichmäßige Kraftübertragung vom Motor auf die einzelnen Zylinder zu gewährleisten. In dieser Ausführungsform ist ein hoher Fertigungsaufwand von-nötigen, um eine entsprechende Winkelgenauigkeit zu erzielen, welche sicherstellt, dass die einzelnen Zylinder entsprechend synchron angetrieben werden.

[0004] Wesentlich einfacher, was den Fertigungsauf-wand angeht, sind daher einzeln angetriebene Zylinder, welche jeweils über einen separaten Antrieb verfügen. Eine solche Lösung von einzeln angetriebenen Zylindern hat jedoch den Nachteil von erhöhten Kosten durch die jeweils mehrfach vorhandenen Antriebe. Zudem ergibt sich bei dieser Antriebsart das Problem einer möglichen Kollision, besonders dadurch, dass die einzeln angetriebenen Zylinder nicht mehr direkt physisch miteinander verbunden sind. Im Stand der Technik wird dieses Pro-blem bisher dadurch gelöst, dass die Einzelantriebe durch ein Notzahnrad zur Kollisionsvermeidung im Fehlerfall noch miteinander verbunden sind. Dies schränkt jedoch die durch die Einzelantriebe erreichte Flexibilität wieder ein und verursacht ebenfalls zusätzliche Kosten.

[0005] Aus dem europäischen Patent EP 1 609 598 B1 ist daher bekannt, dass bei einer Druckmaschine mit Einzelantrieben das Greifersystem der einzelnen Zylinder bei einer auftretenden Synchronabweichung einge-zogen wird, um mögliche Kollisionen zu vermeiden. Bei Bogen verarbeitenden Druckmaschinen können Kollisions-schäden jedoch nicht nur beim Aufeinandertreffen von Greifern auftreten, sondern in jeder beliebigen Win-kellage, besonders wenn steifere Materialien, wie zum Beispiel Karton, verarbeitet werden. Diese Lösung ist also nur dann praktikabel, wenn eine Beeinträchtigung durch den Bedruckstoff zu vernachlässigen ist. Da dies meistens nicht der Fall ist, ist diese Lösung nicht geeig-net, das prinzipielle Problem möglicher Kollisionen bei einzeln angetriebenen Zylindern in Druckmaschinen zu beheben.

[0006] Aus dem europäischen Patent EP 0 904 934 B1 ist es weiterhin bekannt, die Transferzylinder im Fehlerfall in eine kollisionsfreie Stellung zu bringen. Hierbei stellt es jedoch ein grundlegendes Problem dar, dass in einem solchen Fehlerfall die Transferzylinder von ihrem

defekten Antrieb nicht mehr ausreichend gesteuert wer-den können. Falls sich zudem noch ein Papierbogen im Greifer befindet, kann das Wegschwenken des Zylinders weitere Probleme verursachen. Auch das Wegschwen-ken der Transferzylinder ist somit als grundlegende Lö-sung für das Problem einer möglichen Kollision nicht an-zuwenden.

[0007] Die deutsche Patentschrift DE 101 22 906 C1 offenbart daher eine Strukturumschaltung zur Drehzahl-regelung im Fehlerfall. In diesem Verfahren ist vorgese-hen, den fehlerhaften Antrieb als Leitwert zum Herunter-fahren der Druckmaschine zu verwenden. Der Istwert des fehlerhaften Antriebes wird also als Sollwert für das Herunterfahren der anderen Einzelantriebe verwendet.

Nachteilig dabei ist, dass die gestörte Achse nach Fehlererkennung abgeschaltet wird und ein genauerer We-geverlauf des Auslaufens somit nicht vorhersehbar ist. Bei Bogendruckmaschinen kann dadurch eine Kollision auch durch einen klemmenden Bogen entstehen. Zu-sätzlich sind bei Kurzschlüssen in der Leistungselektronik momentenbildende Ströme möglich, die den Motor unkontrolliert beeinflussen. Es besteht dort die Gefahr, dass die intakten Antriebe dem fehlerhaften Antrieb nicht folgen können, wodurch zusätzliche Winkelabweichun-gen und Kollisionsmöglichkeiten entstehen.

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfin-dung, eine Bedruckstoffe verarbeitende Maschine mit einzeln angetriebenen Zylindern zu offenbaren, welche über ein sicheres und zuverlässiges System zur Kollisi-onsvermeidung zwischen den einzelnen angetriebenen Zylindern verfügt und welches die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile behebt.

[0009] Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufga-be stellt eine Bedruckstoffe verarbeitende Maschine mit einzeln angetriebenen Zylindern dar, wobei der Elektro-motor des jeweiligen Einzelantriebes aus mindestens zwei Teilsystemen besteht und welche dadurch gekenn-zeichnet ist, dass die mindestens zwei Teilsysteme aus mindestens zwei galvanisch getrennten, parallelen Doppel-wicklungen bestehen, mindestens ein Stromregler für beide Teilsysteme vorhanden ist, beide Teilsysteme eine eigene Ansteuerung besitzen und von einer rechnerge-stützten Überwachungs- und Steuerungslogik gewichtet ansteuerbar sind. Die Lösung der gestellten Aufgabe wird also dadurch erreicht, dass jeder Einzelantrieb für den entsprechenden Zylinder aus mindestens zwei Teil-systemen besteht. Die Teilsysteme besitzen jeweils eine eigene Ansteuerung und können dadurch von der rech-nergestützten Überwachungslogik getrennt angesteuert werden. Die Gewichtung der Stromverteilung zwischen den einzelnen Teilsystemen wird dabei von der Überwachungs- und Steuerungslogik durchgeführt, wobei der mindestens eine Stromregler den vollen Strom für alle Teilsysteme regelt, der Verteilung bzw. Gewichtung je-doch die Überwachungs- und Steuerungslogik über-nimmt. Um nicht zwei komplett separate Motoren für den Einzelantrieb verwenden zu müssen, beschränkt man sich darauf, die Teilsysteme durch galvanisch getrennte

parallele Doppelwicklungen zu realisieren. Im Unterschied zum Stand der Technik existieren dabei mindestens zwei Teilsysteme der Einzelantriebe, deren entsprechende Fehlerreaktionen auch auf Strom-Istwert-Ebene überwacht werden, wobei stets mindestens ein Teilsystem funktionsfähig bleibt und damit das fehlerhafte Teilsystem entsprechend kompensieren kann.

[0010] Ein weiterer Unterschied zum Stand der Technik besteht darin, dass der einzeln angetriebene Zylinder durch mindestens zwei auf der Momentenebene parallele und winkelsynchrone Antriebe angetrieben wird. Bei Ausfall eines Antriebs oder einer Leistungselektronik bleibt der Zylinder damit steuerbar. Die Überwachung der Antriebe findet dabei jeweils auf der Drehmomentebene statt, so dass eine Auswirkung auf die Drehzahl bzw. die Winkelstellung des Zylinders vermieden wird.

[0011] Vorteilhafte, daher bevorzugte Weiterbildungen dieser Erfindung ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den zugehörigen Zeichnungen.

[0012] Eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass es sich um zwei Teilsysteme handelt, die einen gemeinsamen Stromregler besitzen oder jeweils einen eigenen Stromregler. Bevorzugt wird für die erfindungsgemäße Druckmaschine, dass zwei Teilsysteme mittels zwei galvanisch getrennten Doppelwicklungen verwendet werden. Es besteht dabei sowohl die Möglichkeit, dass ein gemeinsamer Stromregler die beiden Teilsysteme ausregelt, als auch dass jedes Teilsystem seinen eigenen, separaten Stromregler besitzt.

[0013] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass die zwei Teilsysteme aus zwei separaten Statorpaketen auf einer Achse bestehen, während sie über einen gemeinsamen Rotor verfügen. Eine alternative Ausführung des Einzelantriebsmotors mit zwei Teilsystemen zu den zwei galvanisch getrennten parallelen Doppelwicklungen ist die Ausführung des Motors mit zwei separaten Statorpaketen. Der Herstellaufwand steigt dadurch zwar, die Sicherheit gegen Spannungsüberschlag zwischen den beiden Wicklungen erhöht sich jedoch.

[0014] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass die zwei Teilsysteme aus zwei separaten Antrieben auf einer Achse bestehen. Der Vorteil der Verwendung von zwei einzelnen und separaten Antrieben auf einer Achse besteht darin, dass die beiden Teilsysteme so fast vollständig unabhängig voneinander arbeiten können, da sie kaum noch über gemeinsame Komponenten verfügen. In dieser Ausführungsform haben die beiden Teilsysteme daher getrennte Rotoren.

[0015] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass durch die Überwachungs- und Steuerungslogik eine symmetrische Aufteilung des Drehmoments zwischen den beiden Teilsystemen bewirkt wird.

Durch eine symmetrische Aufteilung des Drehmoments

zwischen den beiden Teilsystemen lässt sich eine genauere Überwachung des Antriebsverlaufs realisieren.

[0016] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik die Stromsymmetrie durch einen Vergleich der Stromistwerte sicherstellt. Die symmetrische Aufteilung des Drehmoments zwischen den beiden Teilsystemen wird dabei sichergestellt, indem der Stromregler einen ihm fest vorgegebenen Strom-Sollwert an beiden Teilsystemen umsetzt. Der vorgegebene Strom-Sollwert kann dabei z.B. von der rechnergestützten Überwachungslogik vorgegeben werden. Gleichzeitig und zusätzlich werden die beiden Strom-Istwerte, die an beiden Teilsystemen anliegen, verglichen, um im Fehlerfall, also bei abweichenden Strom-Istwerten, eingreifen zu können. Dies wird von einem aktiven Bauelement durchgeführt, z.B. von der rechnergestützten Überwachungslogik.

[0017] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik so eingerichtet ist, dass sie die Stromistwerte zusätzlich mit einem Referenzwert vergleicht und das Teilsystem abschaltet, welches einen vom Referenzwert abweichenden Wert ausgibt. Die Aufgabe der rechnergestützten Überwachungslogik ist dabei nicht nur, die Stromsymmetrie sicherzustellen, sondern auch im Fehlerfall, das heißt, wenn die beiden Strom-Istwerte voneinander bzw. von einem vorgegebenen Referenzwert abweichen, das defekte Teilsystem, welches einen abweichenden Strom-Istwert liefert, entsprechend abzuschalten.

[0018] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Druckmaschine ist dabei, dass am zweiten Teilsystem eine Phasenkorrektur mittels eines Offset für den von einem Drehwinkel-Istwert-Messgerät ermittelten Lagewinkel des Motors durchgeführt wird. Da die beiden Teilsysteme mittels verschiedener Doppelwicklungen realisiert werden, welche nicht absolut genau zueinander ausgerichtet werden können, ist es erforderlich die so entstehenden Abweichungen des Phasenwinkels des Motors durch einen Offset auszugleichen. Dieser Offset wird dabei digital dem Wert des vom Drehwinkel-Istwert-Messgerätes bestimmten Messwertes hinzugefügt.

[0019] Eine weitere erfindungsgemäße Lösung der gestellten Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Kollisionsvermeidung in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8 offenbart, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die rechnergestützte Überwachungslogik die beiden Teilsysteme des Einzelantriebes überwacht und im Fehlerfall eines Teilantriebes den Einzelantrieb über die eigene Ansteuerung mit gemeinsamem Stromregler des noch funktionierenden Teilantriebes geordnet abschaltet. Ermittelt also die Überwachungslogik, dass ein Teilantrieb, einen vom Referenzwert abweichenden Strom-Istwert ausgibt und somit fehlerhaft arbeitet, so fährt die rechnergestützte Überwachungslogik mittels der separaten Ansteuerung des

noch funktionierenden, mindestens einen anderen Teilantriebes den gesamten Einzelantrieb geordnet herunter. Die Ansteuerungen des noch funktionierenden, mindestens einen Teilantriebes und des fehlerhaften Teilantriebes müssen dabei derart aufeinander abgestimmt sein, dass es zu einer kollisionsfreien Abschaltung des Einzelantriebes des entsprechenden Zylinders kommt.

[0020] Eine weitere Lösung der gestellten Aufgabe stellt dabei ein Verfahren zur Kollisionsvermeidung in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dar, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik die Teilsysteme des Einzelantriebes überwacht und im Fehlerfall eines Teilantriebes die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik mittels der Information über den gestörten Teilantrieb eine Neuberechnung der Stromverteilung durchführt und damit über den anderen, noch funktionierenden mindestens einen Teilantrieb den Fehler des gestörten Teilantriebes kompensiert. Falls die Störung eines der Teilsysteme des Einzelantriebes nicht so gravierend ist, dass eine geordnete Abschaltung zwingend notwendig ist, so ist es auch möglich, dass die Überwachungslogik die Stromverteilung und damit die Aufteilung des Drehmoments zwischen den Teilsystemen neu berechnet, wodurch dann mit einer nicht mehr symmetrischen Aufteilung des Drehmomentes zwischen den Teilantrieben der noch funktionierende, mindestens einen Teilantrieb den Fehler des gestörten Teilantriebes kompensiert und daraus resultierend der Einzelantrieb weiter betrieben werden kann.

[0021] Die Erfindung als solche sowie konstruktiv und funktionell vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen anhand wenigstens eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In den Zeichnungen sind einander entsprechende Elemente mit jeweils denselben Bezugszeichen versehen. Die Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Eine Übersicht über den strukturellen Aufbau des Antikollisionssystems im Einzelantrieb der Druckmaschine

Figur 2: Drei möglich Ausführungen der Motorteilsysteme des Einzelantriebes

[0022] In Figur 1 ist das Antikollisionssystem der erfindungsgemäßen Druckmaschine in seinem strukturellen Aufbau beschrieben. Wie im rechten Teil der Figur schematisch dargestellt, treibt dabei ein Motor 12 des Einzelantriebes den entsprechend zugeordneten Zylinder 13 an, wobei die Winkelposition des Zylinders 13 über ein Drehwinkel-Istwert-Messgerät an das System zurückgemeldet wird.

[0023] Im mittleren Teil ist dargestellt, dass der Elektromotor 12 aus einer Ausführung mit galvanisch getrennten parallelen Doppelwicklungen 9, 10 besteht. Die

se werden durch zwei getrennte Umrichter 7, 8 getrennt voneinander separat angesteuert.

[0024] Im linken Teil der Figur ist die Antriebssteuerung schematisch dargestellt. Die symmetrische Aufteilung des Drehmoments auf die beiden Teilsysteme 6, 19 des Einzelantriebes wird dabei durch einen gemeinsamen Stromregler 2 umgesetzt, welcher sowohl den drehmomentbildenden Anteil des Stromes I_q , als auch den Magnetisierungsstromanteil I_d steuert. Abhängig von der aktuellen Winkelposition des Zylinders die vom Drehwinkel-Istwert-Messgerät gemeldet wird, gibt dabei ein Drehzahlgeber 1 einen Zieldrehzahlwert für den Elektromotor 12 des anzutreibenden Zylinders 13 vor. Der davon abhängige Strom-Sollwert für beide Teilsysteme wird dann von einem gemeinsamen Stromregler 2 symmetrisch auf die beiden Teilsysteme des Einzelantriebes 6, 19 verteilt. Zwei Strommessgeräte 4, 5 messen die anliegenden Strom-Istwerte und melden sie an den gemeinsamen Stromregler 2 zurück.

[0025] Weiterhin ist eine Phasenkorrektur vorhanden, die auf eines der beiden Teilsysteme 6, 19 einwirken kann, um damit zusätzlich eine Korrektur der durch das Drehwinkel-Istwert-Messgeräts ermittelten Winkelposition des Zylinders 13 zu bewirken.

[0026] Zusätzlich kontrolliert eine rechnerbasierte Überwachungslogik 3 über die beiden zwei Strommessgeräte 4, 5, ob sich die Strom-Istwerte der beiden Teilsysteme 6, 19 gemäß der symmetrischen Verteilung ungefähr zu jeweils 50% gleich verteilen. Weichen diese von der angestrebten Gleichverteilung ab, bzw. weichen sie von einem jeweils vorgesetzten Referenzwert ab, so initiiert die Überwachungslogik 3 ein geordnetes Abschalten des Teilsystems des Einzelantriebes, welches den abweichenden Wert erzeugt. Ist das fehlerhafte Teilsystem abgeschaltet worden, wird das ganze Antriebssystem aller relevanten Einzelantriebe der Druckmaschine langsam kollisionsfrei heruntergefahren. Dabei ist der defekte Teilantrieb entsprechend gesperrt und der intakte Teilantrieb wird bis zum Herunterfahren des Gesamtsystems entsprechend angepasst weiter betrieben.

[0027] In einer alternativen Betriebsart wird nach einer Fehlererkennung eines der beiden Teilsysteme 6, 19 das andere intakte Teilsystem durch die Überwachungslogik 3 derart angesteuert, dass damit der Fehler des gestörten Teilsystems kompensiert werden kann. Hierzu ist es erforderlich, dass sowohl Informationen über die Stromverteilung des intakten Teilsystems, als auch des gestörten Teilsystems abgefragt werden und diese Informationen in die Neuberechnung der Stromverteilung, die zur Kompensation notwendig ist, mit einbezogen werden. Umgesetzt wird dies über eine Neuberechnung der Stromzeiger, die im ungestörten System bei beiden Systemen jeweils identisch sind. In dieser Betriebsart wird das Gesamtsystem aller Einzelantriebe dann weiter betrieben und die Druckmaschine nicht heruntergefahren.

[0028] Neben der Umsetzung des Elektromotors 12 des Antikollisionssystems für die erfindungsgemäße Druckmaschine mit zwei galvanisch getrennten paralle-

len Doppelwicklungen 9, 10, welche in Figur 2a dargestellt sind, mit den beiden Doppelwicklungen w1 und w2 über die Nut 14, ist in Figur 2b eine alternative Ausführungsform des getrennten Antriebes bei Verwendung von zwei separaten Statorpaketen 16, 17 auf einer Achse dargestellt. Auch hier gibt es zwei Doppelwicklungen, w1 und w2, welche den Statorpaketen entsprechen, jedoch eine gemeinsame Achse und einen gemeinsamen Rotor 15.

[0029] In Figur 2c ist eine weitere alternative Ausführungsform des Einzelantriebes, bestehend aus zwei Teilsystemen 6, 19, dargestellt. Hier ist nicht nur das Statorpaket in zwei Hälften geteilt, sondern auch der Rotor 15. Diese Ausführungsform entspricht also der Verwendung von zwei separaten Antrieben auf einer Achse. Sie hat den Vorteil, dass Standardkomponenten verwendet werden können. Nachteilig ist hierbei jedoch, dass beide Antriebe, also Rotor 15 und Stator 16, 17, genau zueinander ausgerichtet werden müssen, da nur ein gemeinsames Gebersystem für die Rückmeldung der Rotorlage vorhanden ist.

Bezugszeichenliste

[0030]

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Drehzahlsteuerung |
| 2 | gemeinsamer Stromregler $I_{q,d}$ |
| 3 | rechnergestützte Überwachungslogik |
| 4 | erstes Strommessgerät |
| 5 | zweites Strommessgerät |
| 6 | erstes Motorteilsystem |
| 7 | erster Umrichter |
| 8 | zweiter Umrichter |
| 9 | erste parallele Doppelwicklung |
| 10 | zweite parallele Doppelwicklung |
| 11 | Drehwinkel-Istwert-Messgerät |
| 12 | Elektromotor |
| 13 | Zylinder |
| 14 | Wicklungen, Nut |
| 15 | Rotor |
| 16 | erstes Statorpaket |
| 17 | zweites Statorpaket |
| 18 | Phasenkorrektur |
| 19 | zweites Motorteilsystem |

Patentansprüche

1. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine mit einzeln angetriebenen Zylindern (13), wobei der Elektromotor (12) des jeweiligen Einzelantriebes aus mindestens zwei Teilsystemen (6, 19) besteht, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die mindestens zwei Teilsysteme (6, 19) aus mindestens zwei galvanisch getrennten, parallelen Doppelwicklungen (9, 10) bestehen, mindestens ein Stromregler (2) für beide Teilsysteme (6, 19) vorhan-

den ist, beide Teilsysteme (6, 19) eine eigene Ansteuerung besitzen und von einer rechnergestützten Überwachungs- und Steuerungslogik (3) gewichtet ansteuerbar sind.

- | | |
|----|---|
| 5 | 2. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet , dass es sich um zwei Teilsysteme (6, 19) handelt, die einen gemeinsamen Stromregler (2) besitzen oder jeweils einen eigenen Stromregler. |
| 10 | 3. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet , dass die zwei Teilsysteme (6, 19) aus zwei separaten Statorpaketen (16, 17) auf einer Achse bestehen, während sie über einen gemeinsamen Rotor (15) verfügen. |
| 15 | 4. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet , dass die zwei Teilsysteme (6, 19) aus zwei separaten Antrieben auf einer Achse bestehen. |
| 20 | 5. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet , dass durch die Überwachungs- und Steuerungslogik (3) eine symmetrische Aufteilung des Drehmoments zwischen den beiden Teilsystemen (6, 19) bewirkt wird. |
| 25 | 35. 6. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet , dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik (3) die Stromsymmetrie durch einen Vergleich der Stromistwerte sicherstellt. |
| 30 | 7. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet , dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik (3) so eingerichtet ist, dass sie die Stromistwerte zusätzlich mit einem Referenzwert vergleicht und das Teilsystem abschaltet, welches einen vom Referenzwert abweichenden Wert ausgibt. |
| 35 | 8. Bedruckstoffe verarbeitende Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet , dass am zweiten Teilsystem eine Phasenkorrektur (18) mittels eines Offsets für den von einem Drehwinkel-Istwert-Messgerät (11) ermittelten Phasenwinkel des Motors durchgeführt wird. |
| 40 | |
| 45 | |
| 50 | |
| 55 | |

9. Verfahren zur Kollisionsvermeidung in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik (3) die Teilsysteme (6, 19) des Einzelantriebes überwacht und im Fehlerfall eines der Teilantriebe den Einzelantrieb über die eigene Ansteuerung des noch funktionierenden mindestens einen Teilantriebes geordnet abschaltet. 5 10

10. Verfahren zur Kollisionsvermeidung in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik (3) die Teilsysteme (6, 19) des Einzelantriebes überwacht und im Fehlerfall eines Teilantriebes die rechnergestützte Überwachungs- und Steuerungslogik (3) mittels der Information über den gestörten Teilantrieb eine Neuberechnung der Stromverteilung durchführt und damit über den anderen, noch funktionierenden mindestens einen Teilantrieb den Fehler des gestörten Teilantriebes kompensiert. 15 20 25

30

35

40

45

50

55

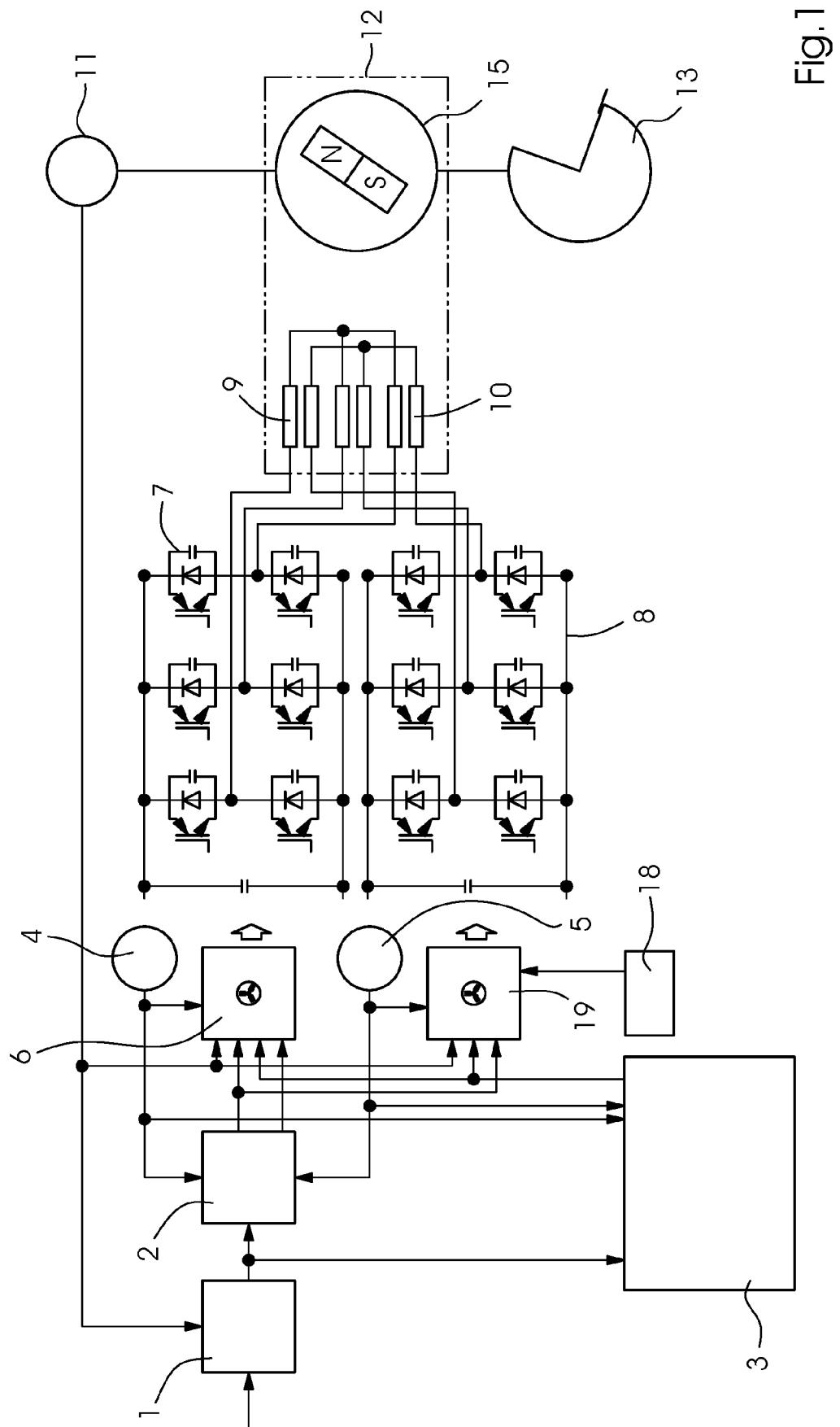


Fig. 1

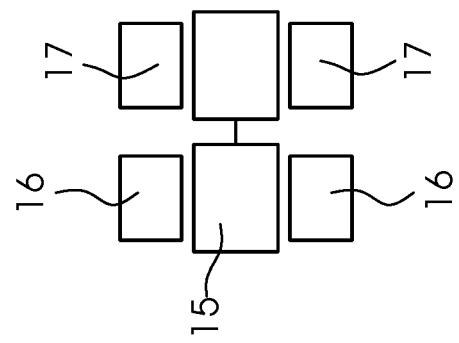


Fig.4

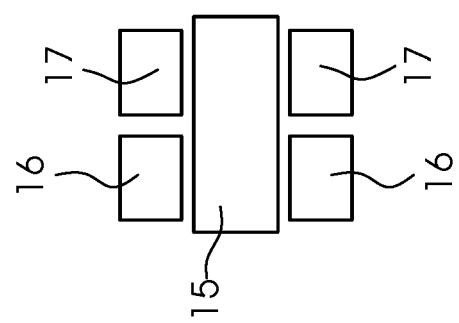


Fig.3

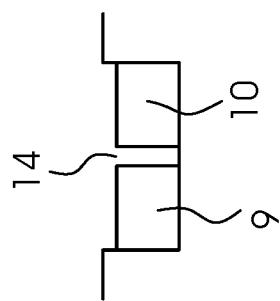


Fig.2b

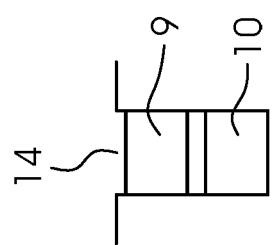


Fig.2a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 9859

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 X | DE 102 55 041 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * siehe Zusammenfassung; Absatz [0024] - Absatz [0032]; Abbildungen 1-3 * | 1-8 | INV. B41F13/004 B41F33/12 |
| 15 Y | ----- | 9,10 | |
| 20 Y,D | DE 101 22 906 C1 (SIEMENS AG) 9. Januar 2003 (2003-01-09) * das ganze Dokument * | 9 | |
| 25 Y | ----- | 10 | |
| 30 A | EP 0 243 728 A2 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 4. November 1987 (1987-11-04) * siehe Zusammenfassung; Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 7, Zeile 48; Abbildungen 1,2 * | 1-10 | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) |
| 35 A | ----- | | B41F |
| 40 A | WO 2006/134070 A2 (KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) * das ganze Dokument * | 1-10 | |
| 45 A | ----- | 1-10 | |
| 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| 50 | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| | München | 24. Oktober 2017 | Greiner, Ernst |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 16 9859

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|------------------------|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 | A DE 10 2009 033876 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 11. Februar 2010 (2010-02-11) * das ganze Dokument * | 1-10 | |
| 15 | A DE 196 00 110 A1 (BAUMÜLLER NÜRNBERG GMBH) 10. Juli 1997 (1997-07-10) * das ganze Dokument * | 1-10 | |
| 20 | A EP 1 640 161 A2 (MANROLAND AG) 29. März 2006 (2006-03-29) * das ganze Dokument * | 1-10 | |
| 25 | | | |
| 30 | | | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) |
| 35 | | | |
| 40 | | | |
| 45 | | | |
| 50 | 1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| 55 | 1 Recherchenort München | Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2017 | Prüfer Greiner, Ernst |
| | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |

EPO FORM 1503 03.82 (P04CC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 9859

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-10-2017

| | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|----|-------------------------------|---|--|--|-------------------------------|
| 10 | DE 10255041 | A1 | 17-07-2003 | KEINE | | | |
| 15 | DE 10122906 | C1 | 09-01-2003 | DE 10122906 C1 US 2002167229 A1 | 09-01-2003 14-11-2002 | | |
| 20 | EP 0243728 | A2 | 04-11-1987 | CA 1286021 C DE 3614979 A1 EP 0243728 A2 JP S62271745 A US 4951567 A | 09-07-1991 05-11-1987 04-11-1987 26-11-1987 28-08-1990 | | |
| 25 | EP 1736698 | A2 | 27-12-2006 | AT 498090 T CN 101378904 A EP 1736698 A2 EP 1904306 A1 US 2009205520 A1 WO 2006136578 A1 | 15-02-2011 04-03-2009 27-12-2006 02-04-2008 20-08-2009 28-12-2006 | | |
| 30 | WO 2006134070 | A2 | 21-12-2006 | DE 102006003013 A1 EP 1890879 A2 US 2009078134 A1 WO 2006134070 A2 | 28-12-2006 27-02-2008 26-03-2009 21-12-2006 | | |
| 35 | DE 102007039915 | A1 | 15-01-2009 | KEINE | | | |
| 40 | DE 102009033876 | A1 | 11-02-2010 | KEINE | | | |
| 45 | DE 19600110 | A1 | 10-07-1997 | KEINE | | | |
| 50 | EP 1640161 | A2 | 29-03-2006 | CN 1788997 A DE 102004045832 A1 EP 1640161 A2 US 2006070535 A1 | 21-06-2006 06-04-2006 29-03-2006 06-04-2006 | | |
| 55 | | | | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1609598 B1 **[0005]**
- EP 0904934 B1 **[0006]**
- DE 10122906 C1 **[0007]**