

(19)



(11)

**EP 3 043 995 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.11.2017 Patentblatt 2017/46**

(51) Int Cl.:  
**B41F 13/004** <sup>(2006.01)</sup>      **B41F 31/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41F 33/00** <sup>(2006.01)</sup>      **B41F 5/24** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **14736341.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/063861**

(22) Anmeldetag: **30.06.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/032518 (12.03.2015 Gazette 2015/10)**

(54) **VERFAHREN FÜR DIE KONTROLLE DER ROTATIONSGESCHWINDIGKEIT FÜR EINE ANTRIEBSVORRICHTUNG EINER DRUCKWALZE**

METHOD FOR THE CONTROL OF THE ROTATIONAL SPEED FOR A DRIVE DEVICE OF A PRINTING ROLL

PROCÉDÉ DE COMMANDE DE LA VITESSE DE ROTATION POUR UN DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT D'UN CYLINDRE PORTE-CLICHÉ

(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**

- **HÖWELMEYER, Uwe**  
49477 Ibbenbüren (DE)
- **GUNSCHERA, Frank**  
49078 Osnabrück (DE)
- **KNAPHEIDE, Wolfgang**  
49536 Lienen (DE)
- **FRANKENBERG, Mario**  
49124 Georgsmarienhütte (DE)
- **SPREHE, Wolfgang**  
49439 Steinfeld (DE)

(30) Priorität: **09.09.2013 DE 102013109851**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.07.2016 Patentblatt 2016/29**

(73) Patentinhaber: **Windmüller & Hölscher KG**  
**49525 Lengerich (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 5 542 353**

(72) Erfinder:  
 • **WESTHOF, Frank**  
**49509 Recke (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 3 043 995 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit für eine Antriebsvorrichtung einer Druckwalze mit einem elastischen Druckmantel einer Flexodruckmaschine sowie eine Flexodruckmaschine mit einer Kontrolleinheit zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

**[0002]** In der US 5,542,353 A wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit einer Druckwalze mit einem elastischen Druckmantel einer Flexodruckmaschine beschrieben. Es ist grundsätzlich bekannt, dass bei Flexodruckmaschinen eine Druckwalze mit einem elastischen Druckmantel eingesetzt wird. Häufig wird dieser Druckmantel auch als Drucksleeve oder Klischee bezeichnet und auf die Druckwalze aufgeschoben. Wesentliches Merkmal für die Druckfunktionalität dieses Druckmantels ist die elastische Ausbildung. Beim Drucken führt dies dazu, dass beim Drucken eine Verformung des elastischen Druckmantels stattfindet. Wird die Beistellung der Druckwalze relativ zu anderen Walzen verändert, verändert sich auch die Drucksituation auf den elastischen Druckmantel. Bei veränderter Drucksituation verändert sich dementsprechend auch die Quetschsituation.

**[0003]** Es hat sich herausgestellt, dass sich in Abhängigkeit der Quetschsituation unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Druckwalze einstellen. Insbesondere verändert die Drucksituation durch die Veränderung der Quetschsituation des elastischen Druckmantels die Geschwindigkeit der jeweiligen Druckwalze. Insbesondere wird durch eine Erhöhung des Drucks mit einer Erhöhung der Quetschung eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Druckwalze einhergehen. Eine erhöhte Geschwindigkeit führt jedoch dazu, dass diese Erhöhung der Geschwindigkeit abgebremst werden muss. Dies erfolgt z. B. durch eine entsprechende Bremswirkung der Antriebsvorrichtung. Dieses kontinuierliche Abbremsen der Druckwalze führt zu erhöhtem Verschleiß der Antriebsvorrichtung. Wird auf das Abbremsen verzichtet, so kann es zu unerwünschtem Schlupf zwischen der Druckwalze und z. B. dem Druckmedium oder einer anderen Walze kommen. Dieser Schlupf führt zur Reibung zwischen diesen beiden Bauteilen, welche zu erhöhtem Verschleiß dieser Bauteile führen kann. Grundsätzlich wurde z. B. in der DE 10 2010 015 628 A1 dieses Problem bereits erwähnt. Die Lösung in diesem Dokument sieht vor, dass die aktuelle Drucksituation in Form der Eindringtiefe des Druckmantels bestimmt werden soll. Auf Basis dieser Eindringtiefe soll eine Kontrolle zur Behebung dieses Effekts durchgeführt werden. Jedoch ist ein entscheidender Nachteil, dass diese Bestimmung der Eindringtiefe mit hohem konstruktivem Aufwand einhergeht. Insbesondere sind aufwendige Sensorsysteme notwendig, um diesen Parameter zu bestimmen.

**[0004]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe

der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit für die Antriebsvorrichtung der Druckwalze zur Verfügung zu stellen.

**[0005]** Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Flexodruckmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit für eine Antriebsvorrichtung einer Druckwalze mit einem elastischen Druckmantel einer Flexodruckmaschine. Ein solches erfindungsgemäßes Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- 25 - Bestimmen einer ersten Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung bei einem ersten Beistellwert,
- Bestimmen einer zweiten Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung bei einem zweiten Beistellwert,
- 30 - Erzeugen einer Kontrollkurve der Rotationsgeschwindigkeit bezogen auf den Beistellwert auf Basis der Bestimmungsschritte,
- Verwenden der Kontrollkurve für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze mit aktiver Antriebsvorrichtung.

**[0007]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren kann also auf eine sensorische Bestimmung der Eindringtiefe in direkter Weise verzichtet werden. Vielmehr wird als sozusagen "simulierter Freilauf" die sich einstellende veränderte Geschwindigkeit auf Basis des beschriebenen Quetscheffekts des elastischen Druckmantels bestimmt. Damit kann sozusagen indirekt die Quetschung und direkt die Auswirkung der Quetschung bestimmt werden. Dieser simulierte Freilauf dient also dazu, den Effekt und damit die sich einstellende Relativgeschwindigkeit zum Druckmedium bzw. zu kontaktierenden Walzen zu bestimmen. Anschließend kann auf Basis dieses simulierten Freilaufs eine Anpassung in Form einer Verwendung der bestimmten bzw. erzeugten Kontrollkurve durchgeführt werden.

**[0008]** Unter Beistellwerten sind im Sinne der vorliegenden Erfindung Abstände zu verstehen, welche zwischen der Druckwalze und einer benachbarten Walze ausgebildet sind. Dies kann der Beistellwert zwischen Druckwalze und Rasterwalze und/oder der Beistellwert zwischen Druckwalze und Gegendruckwalze sein. Ins-

besondere ist dabei Bezug genommen auf den Beistellwert um die Andruckkraft auf das Druckmedium zu verändern. Verändert sich der Beistellwert, verändert sich dementsprechend auch die Drucksituation für den elastischen Druckmantel. Dementsprechend wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur zu einem einzigen Wert, sondern zu wenigstens zwei Beistellwerten die zugehörige Rotationsgeschwindigkeit bestimmt. In diesem simulierten Freilauf können somit für die Kontrollkurve wenigstens zwei Punkte vorgegeben werden, welche durch die Bestimmung als Grundlage für die Erzeugung der Kontrollkurve dienen können. Dabei kann die Kontrollkurve durch beliebige mathematische oder messtechnische Verfahren erzeugt werden. Neben einer linearer Verbindung der beiden bestimmten Messpunkte für den ersten und den zweiten Beistellwert können auch komplizierte Algorithmen gekrümmte und nicht lineare Kurvenverläufe für die Kontrollkurve erzeugen.

**[0009]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren sowohl für eine Druckwalze mit einem aufgeschobenen elastischen Druckmantel, als auch für eine Druckwalze mit daran angeformtem elastischen Druckmantel eingesetzt werden. Selbstverständlich ist der erfindungsgemäße Effekt auch erzielbar, wenn die Druckwalze im Wesentlichen komplett aus einem elastischen Material als Druckmantel ausgebildet ist.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist zu unterscheiden zwischen einer aktiven und einer passiven Antriebsvorrichtung. Unter einer aktiven Antriebsvorrichtung ist die eingeschaltete Antriebsvorrichtung zu verstehen, bei welcher aktiv Drehmoment von der Antriebsvorrichtung zur Erzeugung der Rotationsgeschwindigkeit auf die Druckwalze abgegeben wird. Unter einer nicht aktiven Antriebsvorrichtung bzw. einer passiven Antriebsvorrichtung ist der simulierte Freilauf zu verstehen. Handelt es sich bei der Antriebsvorrichtung z. B. um einen Elektromotor, bedeutet dies, dass durch die Druckwalze und den entsprechenden Antrieb vom Druckmedium oder einer kontaktierenden Walze sich auch ein Rotor der Antriebsvorrichtung weiter dreht. Dementsprechend ist die Antriebsvorrichtung auch im passiven Zustand weiter im Rotationsbetrieb, so dass die Rotationsgeschwindigkeit, welche sich hier im simulierten Freilauf einstellt, durch die gleiche Sensorik wahrgenommen werden kann, wie dies bei der Regelung der Antriebsvorrichtung der Fall ist. Somit sind für ein erfindungsgemäßes Verfahren keine zusätzlichen Sensoreinrichtungen notwendig, um die erfindungsgemäße Bestimmung der ersten und der zweiten Rotationsgeschwindigkeit durchzuführen. Im Vergleich zu bekannten Verfahren ist somit ein entscheidender Vorteil, die konstruktive Aufwandreduktion und das Vermeiden von zusätzlich anzubringender Sensorik.

**[0011]** Die Verwendung der Kontrollkurve kann sowohl als Sollwertkurve für eine Regelung, als auch als Sollwertkurve für eine Steuerung eingesetzt werden. In beiden Fällen kann die Kontrollkurve die Basiswerte für die nachfolgende Kontrolle zur Verfügung stellen. Selbstverständlich kann die Kontrollkurve auch zur Anpassung der

Rotationsgeschwindigkeit einer Gegendruckwalze, einer Rasterwalze oder anderer Walzen der Flexodruckmaschine verwendet werden.

**[0012]** Wird im laufenden Verfahren beim Drucken eine Änderung der Beistellwerte durchgeführt, um z. B. eine Veränderung des Druckbilds zu erreichen, kann auf die erzeugte Kontrollkurve zurückgegriffen werden. Eine Veränderung der Beistellwerte wird zu einer Veränderung der Quetschsituation des Druckmantels führen. Diese Veränderung der Quetschsituation wird jedoch bei der Verwendung der Kontrollkurve bei der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze berücksichtigt. Der sich verändernde Quetscheffekt wird dementsprechend zumindest teilweise durch die veränderte Kontrolle auf Basis der Kontrollkurve für die Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze ausgeglichen.

**[0013]** Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren erfolgt also zumindest teilweise ein Ausgleich des beschriebenen Quetscheffekts. Dies führt dazu, dass Schlupf zwischen den kontaktierenden Bauteilen bzw. den kontaktierenden Walzen reduziert bzw. verhindert werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, die Antriebsvorrichtung vor unnötig hohem Verschleiß zu schützen. Im Vergleich zu bekannten Verfahren kann auf diese Weise in kostengünstiger und schneller sowie einfacher Weise eine ausgleichende Kontrollmöglichkeit für den Ausgleich des beschriebenen Quetscheffekts zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere wird ein solches Verfahren bei registerfreiem Druck eingesetzt. Die Bestimmung der Relativgeschwindigkeiten bzw. der Rotationsgeschwindigkeiten zu den Beistellwerten erfolgt dabei z. B. in den Einheiten Meter pro Sekunde oder Umdrehung pro Minute. Die Bestimmung der einzelnen Werte bzw. die Erzeugung der Kontrollkurve ist dabei spezifisch für die eingesetzte Druckwalze und/oder den eingesetzten elastischen Druckmantel. Wird auf eine Druckwalze ein anderer elastischer Druckmantel aufgezogen, so sollte ein erfindungsgemäßes Verfahren vorteilhafterweise nochmals durchgeführt werden, um auch für diese Einsatzsituation und diesen elastischen Druckmantel die spezifische Kontrollkurve zu erzeugen.

**[0014]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren lässt sich dahingehend weiterbilden, dass die Kontrollkurve zumindest abschnittsweise als linearer Verlauf zwischen den zu den Beistellwerten bestimmten Werten erzeugt wird. Dabei handelt es sich um eine besonders einfache und kostengünstige sowie schnelle Erzeugung der Kontrollkurve. Die beiden bestimmten Werte in einem Diagramm werden einfach linear mit einer Geraden miteinander verbunden. Ein besonders einfacher mathematischer Algorithmus lässt auf diese Weise eine besonders kostengünstige Ausbildung einer entsprechenden Kontrolleinheit zu. Auch ist eine solche Kontrollkurve als Basis für eine nachfolgende Kontrolle in Form einer Steuerung und/oder einer Regelung eine besonders einfache Kontrollbasis.

**[0015]** Ein weiterer Vorteil ist erzielbar, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren die-

ses für einen registerfreien Druck eingesetzt wird. Unter einem registerfreien Druck ist ein Druck zu verstehen, welcher insbesondere nur eine einzige Farbe aufweist. Somit ist keine Registerhaltigkeit, also keine saubere Überlappung einzelner Farbabchnitte zu beachten. Die Registerfreiheit führt dazu, dass eine Veränderung auch der Druckgeschwindigkeit durch die erfindungsgemäße Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze in Kauf genommen werden kann. Bei einer Registerhaltigkeit ist es vorteilhaft, wenn die Registerhaltigkeit bei der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit berücksichtigt wird. Dies kann z. B. durch einen Eingriff auf die Rotationsgeschwindigkeit verschiedener Farbwerke bzw. die Abstimmung bei der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalzen verschiedener Farbwerke erfolgen.

**[0016]** Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren zumindest eine weitere Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung bei einem weiteren Beistellwert bestimmt wird. Mit anderen Worten wird zumindest zu einem dritten Zeitpunkt mit einem dritten Beistellwert eine dritte Rotationsgeschwindigkeit oder sogar noch mehrere Rotationsgeschwindigkeiten bei mehreren Beistellwerten bestimmt. Für die Erzeugung der Kontrollkurve bedeutet dies eine höhere Genauigkeit. So kann auf eine breitere Datenbasis für die Erzeugung der Kontrollkurve zurückgegriffen werden. Der Verlauf zwischen den einzelnen Datenpunkten durch diese Bestimmung kann ebenfalls wieder linear ausgebildet sein, so dass verschiedene schiefe Ebenen mit unterschiedlichen Steigungen im Ergebnis Teil der Kontrollkurve sind. Auch kann die Kurve aus einer Vielzahl von diskreten Werten in Form von stufenartiger Ausbildung erzeugt werden. In all diesen Fällen erzeugt die Vergrößerung der Datenpunkte, also die weitere Anzahl weiterer Rotationsgeschwindigkeiten bei weiteren Beistellwerten, eine höhere Genauigkeit bei der Erzeugung der Kontrollkurve.

**[0017]** Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren die Bestimmungsschritte kontinuierlich oder im Wesentlichen kontinuierlich bei kontinuierlicher oder im Wesentlichen kontinuierlicher Veränderung des Beistellwerts durchgeführt werden. Mit anderen Worten wird eine im Wesentlichen kontinuierliche Kurve als Kontrollkurve aufgezeichnet und damit erzeugt. Die Druckwalze wird auf die entsprechende kontaktierende Gegenwalze oder das Druckmedium zugefahren und damit der Beistellwert verändert. Gleichzeitig wird dabei kontinuierlich oder im Wesentlichen kontinuierlich die sich einstellende Rotationsgeschwindigkeit im simulierten Freilauf bestimmt. Die mitgeschriebene Kurve ist die erzeugte Kontrollkurve. Dabei kann es sich sozusagen um einen ersten Kalibrierungsvorgang handeln, bei welchem die Druckwalze über den gesamten Einstellbereich des Beistellwerts gefahren wird. Dies erzeugt eine im Wesentlichen kontinuierliche Kurve, die zwar auf Basis eines aufwendigeren

Kalibrierungsvorgangs erzeugt worden ist, aber dementsprechend eine deutlich verbesserte Genauigkeit aufweist. Eine solche erhöhte Genauigkeit bringt eine entsprechende genauere Anpassung bei der Verwendung für die Kontrollfunktion mit sich.

**[0018]** Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren die Kontrollkurve für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit einer Rasterwalze verwendet wird. Diese zusätzliche Einsatzsituation für die Kontrollkurve bringt eine weitere Verbesserung hinsichtlich des Ausgleichs des beschriebenen Quetscheffekts mit sich. So dreht sich die Rasterwalze vorzugsweise mit der gleichen oder im Wesentlichen der gleichen Rotationsgeschwindigkeit wie die Druckwalze. Selbstverständlich ist auch eine Kontrolle anderer Rotationsgeschwindigkeiten, wie z. B. Rotationsgeschwindigkeit der Gegendruckwalze, auf Basis der Kontrollkurve denkbar. Somit kann ein und dieselbe erzeugte Kontrollkurve, welche spezifisch für den elastischen Druckmantel ist, für die Kontrolle mehrerer unterschiedlicher Rotationsgeschwindigkeiten unterschiedlicher Bauteile eingesetzt werden.

**[0019]** Ein weiterer Vorteil ist erzielbar, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren bei der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze ein konstruktives Untermaß des Durchmessers der Druckwalze berücksichtigt wird. So kann der Betreiber einer Druckmaschine den Quetscheffekt bereits bei der Bestellung der Druckwalze berücksichtigen. Durch ein konstruktives Untermaß, also eine Reduktion des Durchmessers der Druckwalze wird eine Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze, also insbesondere eine Beschleunigung der Druckwalze durch den Druckeffekt, ausgeglichen. Somit kann bei dem Verfahren dieses konstruktive Untermaß, welches auf der Bestellung des Kunden bzw. des Betreibers der Druckmaschine beruht, bereits berücksichtigt werden.

**[0020]** Ebenfalls vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren die erzeugte Kontrollkurve mit Bezug auf den verwendeten elastischen Druckmantel und/oder mit Bezug auf die Druckwalze gespeichert wird. Die Speicherung erfolgt z. B. in einer Datenbank relativ zum elastischen Druckmantel. So kann eine Bibliothek erzeugt werden, welche zu unterschiedlichen elastischen Druckmänteln spezifisch erzeugte Kontrollkurven zur Verfügung stellt. Die beschriebene Kalibrierung, also die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens, muss dann nur noch bei einem komplett neuen elastischen Druckmantel durchgeführt werden. Wird ein bereits verwendeter elastischer Druckmantel aufgezo- gen, so kann aus der Datenbank die gespeicherte erzeugte Kontrollkurve wieder aufgerufen werden. Dies beschleunigt den Einsatz beim Druck der Flexodruckmaschine beim Wechsel zwischen unterschiedlichen elastischen Druckmänteln.

**[0021]** Bei dem Verfahren gemäß dem voranstehenden Absatz ist es weiter vorteilhaft, wenn die erzeugte Kontrollkurve mit einer gespeicherten Kontrollkurve ver-

glichen wird. Insbesondere erfolgt der Vergleich mit Kontrollkurven aus einer Datenbank. So kann eine Standardabweichung unterschiedlich erzeugter Kontrollkurven zu einem spezifischen elastischen Druckmantel durchgeführt werden. Die Standardabweichung dient der Verbesserung der nachfolgenden Verwendung zur Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze. Auch kann eine Überwachung hinsichtlich der Veränderung der spezifischen erzeugten Kontrollkurve einen Hinweis auf eine Veränderung bzw. den Verschleiß des elastischen Druckmantels geben. So kann hier eine Frühwarnfunktionalität durch diesen Vergleich mit einer gespeicherten erzeugten Kontrollkurve zur Verfügung gestellt werden.

**[0022]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren lässt sich dahingehend weiterbilden, dass die Kontrollkurve im Vergleich zu der Rotationsgeschwindigkeit wenigstens einer weiteren Walze, insbesondere einer Rasterwalze und/oder einer Gegendruckwalze, verwendet wird. Wie dies bereits erläutert worden ist, ist hier insbesondere Bezug genommen auf die Relativgeschwindigkeit zwischen der Druckwalze und der wenigstens einen weiteren Walze. Bei der Verwendung der Kontrollkurve für mehrere rotierende Bauteile kann insbesondere Schlupf zwischen diesen rotierenden Bauteilen wirksam vermieden werden.

**[0023]** Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Flexodruckmaschine, aufweisend eine Druckwalze mit einem elastischen Druckmantel und eine Kontrolleinheit für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze. Eine erfindungsgemäße Flexodruckmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Kontrolleinheit für die Ausführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Dementsprechend bringt eine erfindungsgemäße Flexodruckmaschine die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert worden sind.

**[0024]** Weiter Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine,

Fig. 2 die Ausführungsform der Fig. 1 mit dem elastischen Druckmantel in gequetschter Situation,

Fig. 3 eine erste Ausführungsform einer erzeugten Kontrollkurve,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erzeugten Kontrollkurve,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer erzeugten

Kontrollkurve und

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer erzeugten Kontrollkurve.

**[0025]** In Fig. 1 ist schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine 100 dargestellt. Diese Flexodruckmaschine 100 weist eine Gegendruckwalze 50, eine Rasterwalze 40 und eine Druckwalze 10 auf. Auf der Druckwalze 10 ist ein elastischer Druckmantel 12 angeordnet, welcher z. B. als Drucksleeve ausgebildet sein kann. Darüber hinaus ist eine Antriebsvorrichtung 20, z. B. in Form eines Elektromotors, vorgesehen, welcher zum Antrieb der Druckwalze 10 dient. Ebenfalls schematisch dargestellt ist eine Kontrolleinheit 60, welche zur Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze 10 über eine Datenverbindung mit der Antriebsvorrichtung 20 gekoppelt ist. Auch in Fig. 1 zu erkennen ist der Verlauf des Druckmediums 200.

**[0026]** In Fig. 1 ist schematisch die Flexodruckmaschine 100 mit einem Farbwerk aus einer Rasterwalze 40 und einer Druckwalze 10 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform handelt es sich also um einen registerfreien Druck mit einer einzigen Farbe. Selbstverständlich sind auch weitere Farbwerke vorsehbar, wobei für jedes Farbwerk eine Rasterwalze 40 und eine Druckwalze 10 vorgesehen sein kann.

**[0027]** In Fig. 2 ist die Quetschsituation dargestellt. Dabei bildet sich zwischen der Druckwalze 10 und der Gegendruckwalze 50 eine Quetschsituation für den Druckmantel 12 aus. Bei der Förderung des Druckmediums 200 zwischen diesen beiden Walzen 10 und 50 erfolgt die Beistellung in Fig. 2 von oben nach unten. Die Druckwalze 10 wird also auf die Gegendruckwalze 50 zugefahren und der dazwischenliegende Druckspalt verkleinert. Durch diesen Druckspalt läuft das Druckmedium 200. Beim Verändern des Beistellwerts geschieht nach dem Anschlagen des elastischen Druckmantels 12 am Druckmedium 200 nachfolgend eine Quetschung des elastischen Druckmantels 12, wie sie schematisch in Fig. 2 dargestellt ist. Diese Quetschung führt zu einer Variation der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze 10. Diese Variation führt zu einem verstärkten Verschleiß der Antriebsvorrichtung 20 bzw. zu Schlupf am Druckmedium 200, so dass auch hier Verschleiß am Druckmedium 200 und am elastischen Druckmantel 12 zu beobachten ist. Um diesen Quetscheffekt und die damit beschriebenen Probleme zu vermeiden, wird ein erfindungsgemäßes Verfahren durchgeführt, wie es nachfolgend erläutert wird.

**[0028]** So wird zu einem ersten Zeitpunkt, also bei einem ersten Beistellwert B1 im simulierten Freilauf, also ohne aktive Antriebsvorrichtung 20, die erste Rotationsgeschwindigkeit V1 der Druckwalze 10 bestimmt. Anschließend wird zu einem zweiten Beistellwert B2 eine zweite Rotationsgeschwindigkeit V2 der Druckwalze 10 bestimmt. Diese beiden bestimmten Werte werden in ein zugehöriges Diagramm eingetragen, welches die Rota-

tionsgeschwindigkeit über den Beistellwert aufträgt. Beispiele für ein solches Diagramm und die daraus erzeugten Kontrollkurven 30 finden sich in den Fig. 3 bis 6.

**[0029]** In Fig. 3 ist eine besonders einfache und kostengünstige Ausbildung der erzeugten Kontrollkurve 30 dargestellt. So sind hier die zumindest geforderten bestimmten Parameter für einen ersten Beistellwert B1 und einen zweiten Beistellwert B2 eingezeichnet. Die zugehörigen Rotationsgeschwindigkeiten V1 und V2 bilden Punkte in diesem Diagramm aus, welche bei dieser Ausführungsform entlang einer Geraden miteinander verbunden worden sind. Hier wurde also für die Erzeugung der Kontrollkurve 30 ein linearer Zusammenhang zwischen Rotationsgeschwindigkeit und Beistellwert zugrundegelegt. Die entsprechende Erzeugung der Kontrollkurve konnte dementsprechend mit einem einfachen und kostengünstigen Erzeugungsalgorithmus erzielt werden. Auf Basis dieser Kontrollkurve 30 erfolgt nun eine Anpassung bzw. eine Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze 10 über eine aktiv wirkende Antriebsvorrichtung 20.

**[0030]** In Fig. 4 ist eine weitere Variante der Kontrollkurve 30 gezeigt. Bei dieser Variante wurden zusätzlich zum ersten Beistellwert B1 und zum zweiten Beistellwert B2 zu zwei weiteren Beistellwerten Bx jeweils eine zugehörige weitere Rotationsgeschwindigkeit Vx bestimmt. Die Verläufe zwischen den einzelnen Parameterwerten in dem Diagramm gemäß Fig. 4 sind ebenfalls wieder auf linearer Basis. So bilden sich unterschiedliche schiefe Ebenen zwischen den einzelnen Datenwerten aus, wie es die Kontrollkurve 30 gemäß Fig. 4 zeigt. Im Vergleich zur Fig. 3 ist zwar der Aufwand für die Bestimmung der Werte größer, jedoch wird eine höhere Genauigkeit bei der Erzeugung der Kontrollkurve 30 erreicht. Alternativ oder in Kombination kann auch eine Ausführungsform gemäß der Fig. 5 gewählt werden. So kann zu zusätzlichen Werten bzw. Datenwerten im Diagramm der Rotationsgeschwindigkeit über den Beistellwert eine Treppenfunktion angegeben werden.

**[0031]** Wird der Beistellwert im Wesentlichen kontinuierlich angepasst bzw. variiert und kontinuierlich oder im Wesentlichen kontinuierlich die sich einstellende Rotationsgeschwindigkeit überwacht, kann auf diese Weise durch Mitschreiben dieser Korrelation eine komplett freie Kontrollkurve 30 erzeugt werden. Diese ist in Fig. 6 dargestellt. Hier ist zwar der Kalibrierungsaufwand am höchsten, jedoch wird auch eine ideale bzw. optimierte Genauigkeit bei der Erzeugung der Kontrollkurve 30 erzielt.

**[0032]** Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

## Bezugszeichenliste

### [0033]

5	10	Druckwalze
	12	elastischer Druckmantel
	20	Antriebsvorrichtung
	30	Kontrollkurve
	40	Rasterwalze
10	50	Gegendruckwalze
	60	Kontrolleinheit
	100	Flexodruckmaschine
	200	Druckmedium
15	B1	erster Beistellwert
	B2	zweiter Beistellwert
	Bx	weiterer Beistellwert
20	D	Durchmesser der Druckwalze
	V1	erste Rotationsgeschwindigkeit
	V2	zweite Rotationsgeschwindigkeit
	Vx	weitere Rotationsgeschwindigkeit

25

## Patentansprüche

1. Verfahren für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit für eine Antriebsvorrichtung (20) einer Druckwalze (10) mit einem elastischen Druckmantel (12) einer Flexodruckmaschine (100), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
  - Bestimmen einer ersten Rotationsgeschwindigkeit (V1) der Druckwalze (10) im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung (20) bei einem ersten Beistellwert (B1),
  - Bestimmen einer zweiten Rotationsgeschwindigkeit (V2) der Druckwalze (10) im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung (20) bei einem zweiten Beistellwert (B2),
  - Erzeugen einer Kontrollkurve (30) der Rotationsgeschwindigkeit bezogen auf den Beistellwert auf Basis der Bestimmungsschritte,
  - Verwenden der Kontrollkurve (30) für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze (10) mit aktiver Antriebsvorrichtung (20).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrollkurve (30) zumindest abschnittsweise als linearer Verlauf zwischen den zu den Beistellwerten bestimmten Werten erzeugt wird.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** dieses für einen registerfreien Druck eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest eine weitere Rotationsgeschwindigkeit ( $V_x$ ) der Druckwalze (10) im Freilauf ohne aktive Antriebsvorrichtung (20) bei einem weiteren Beistellwert ( $B_x$ ) bestimmt wird. 10
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bestimmungsschritte kontinuierlich oder im Wesentlichen kontinuierlich bei kontinuierlicher oder im Wesentlichen kontinuierlicher Veränderung des Beistellwerts durchgeführt werden. 20
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontrollkurve (30) auch für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit einer Rasterwalze (40) verwendet wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** bei der Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze (10) ein konstruktives Untermaß des Durchmessers ( $D$ ) der Druckwalze (10) berücksichtigt wird. 40
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erzeugte Kontrollkurve (30) mit Bezug auf den verwendeten elastischen Druckmantel (12) und/oder mit Bezug auf die Druckwalze (10) gespeichert wird, 50
9. Verfahren nach Anspruch 8, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erzeugte Kontrollkurve (30) mit einer gespeicherten Kontrollkurve verglichen wird.
10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontrollkurve (30) im Vergleich zu der Rotationsgeschwindigkeit wenigstens einer weiteren Walze, insbesondere einer Rasterwalze (40) und/oder einer Gegendruckwalze (50), verwendet wird.
11. Flexodruckmaschine (100), aufweisend eine Druck-

walze (10) mit einem elastischen Druckmantel (12) und eine Kontrolleinheit (60) für die Kontrolle der Rotationsgeschwindigkeit der Druckwalze (10),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontrolleinheit (60) für die Ausführung eines Verfahrens mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist.

## 10 Claims

1. A method for the control of the rotational speed for a drive device (20) of a printing roller (10) with a resilient printing sleeve (12) of a flexographic printing press (100), **characterized in that** the method has the following steps:
  - determining a first rotational speed ( $V_1$ ) of the printing roller (10) when running freely without an active drive device (20) at a first value provided ( $B_1$ ),
  - determining a second rotational speed ( $V_2$ ) of the printing roller (10) when running freely without an active drive device (20) at a second value provided ( $B_2$ ),
  - generating a control curve (30) of the rotational speed in relation to the value provided on the basis of the determination steps,
  - using the control curve (30) for the control of the rotational speed of the printing roller (10) with an active drive device (20).
2. A method according to Claim 1, **characterized in that** the control curve (30) is generated at least in sections as a linear course between the values determined for the values provided.
3. A method according to any one of the preceding claims **characterized in that** this is used for a register-free printing.
4. A method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one further rotational speed ( $V_x$ ) of the printing roller (10) when running freely without an active drive device (20) is determined at a further value provided ( $B_x$ ).
5. A method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the determination steps are carried out continuously or substantially continuously in the case of continuous or substantially continuous change of the value provided.

6. A method according to any one of the preceding claims,  
**characterized in**  
**that** the control curve (30) is also used for the control of the rotational speed of an anilox roller (40). 5
7. A method according to any one of the preceding claims,  
**characterized in**  
**that** in controlling the rotational speed of the printing roller (10) a constructive undersize of the diameter (D) of the printing roller (10) is taken into account. 10
8. A method according to any one of the preceding claims,  
**characterized in**  
**that** the control curve (30) generated with respect to the resilient printing sleeve (12) used and/or with respect to the printing roller (10) is stored. 15
9. A method according to Claim 8,  
**characterized in**  
**that** the control curve (30) generated is compared with a stored control curve. 20
10. A method according to any one of the preceding claims,  
**characterized in**  
**that** the control curve (30) is used in comparison to the rotational speed at least of one further roller, in particular, of an anilox roller (40) and/or an impression roller (50). 25
11. A flexographic printing press (100), having a printing roller (10) with a resilient printing sleeve (12) and a control unit (60) for the control of the rotational speed of the printing roller (10),  
**characterized in**  
**that** the control unit (60) is designed for carrying out a method with the features of any one of Claims 1 to 10. 30
2. Procédé selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
la courbe de contrôle (30) est produite au moins par tronçons en tant que tracé linéaire entre les valeurs définies pour les valeurs de positionnement. 35
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**  
ce procédé est mis en oeuvre pour une impression sans registre. 40
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce**  
**qu'**au moins une autre vitesse de rotation (Vx) du cylindre porte-cliché (10) est définie en roue libre sans activation du dispositif d'entraînement (20) pour une autre valeur de positionnement (Bx). 45
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**  
les étapes de définition sont effectuées de façon continue ou essentiellement de façon continue pour une variation continue ou essentiellement continue de la valeur de positionnement. 50
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**  
la courbe de contrôle (30) est utilisée également pour le contrôle de la vitesse de rotation d'un rouleau traité (40). 55
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que,**  
lors du contrôle de la vitesse de rotation du cylindre porte-cliché (10), une sous-cote, liée à la construction, du diamètre (D) du cylindre porte-cliché (10) est prise en compte. 60
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

## Revendications

1. Procédé de contrôle de la vitesse de rotation pour un dispositif d'entraînement (20) d'un cylindre porte-cliché (10) avec un manchon porte-cliché (12) élastique d'une machine d'impression flexographique (100), **caractérisé en ce que** le procédé présente les étapes suivantes :
- définition d'une première vitesse de rotation (V1) du cylindre porte-cliché (10) en roue libre sans activation du dispositif d'entraînement (20) pour une première valeur de positionnement (B1),
  - définition d'une deuxième vitesse de rotation

**caractérisé en ce que**

la courbe de contrôle (30) produite est enregistrée en référence au manchon porte-cliché (12) élastique utilisé ou en référence au cylindre porte-cliché (10).

5

9. Procédé selon la revendication 8,

**caractérisé en ce que**

la courbe de contrôle (30) produite est comparée à une courbe de contrôle enregistrée.

10

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

**caractérisé en ce que,**

la courbe de contrôle (30) est utilisée en comparaison avec la vitesse de rotation d'au moins un autre cylindre, en particulier d'un rouleau tramé (40) et/ou d'un contre-cylindre porte-cliché (50).

15

11. Machine d'impression flexographique (100), présentant un cylindre porte-cliché (10) avec un manchon porte-cliché (12) élastique et une unité de contrôle (60) pour le contrôle de la vitesse de rotation du cylindre porte-cliché (10),

20

**caractérisée en ce que**

l'unité de contrôle (60) est constituée pour la réalisation d'un procédé ayant les caractéristiques d'une des revendications 1 à 10.

25

30

35

40

45

50

55

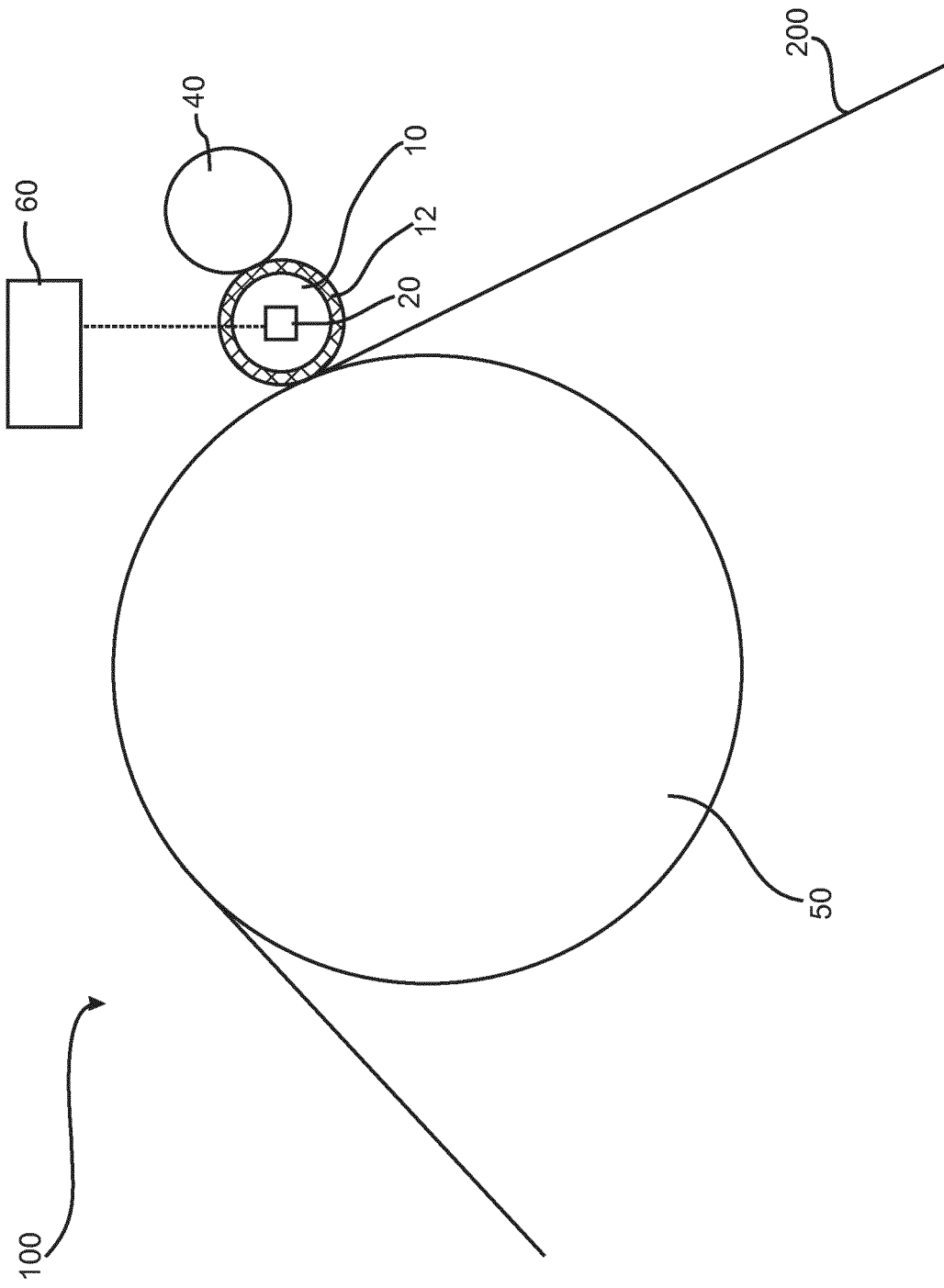


Fig. 1

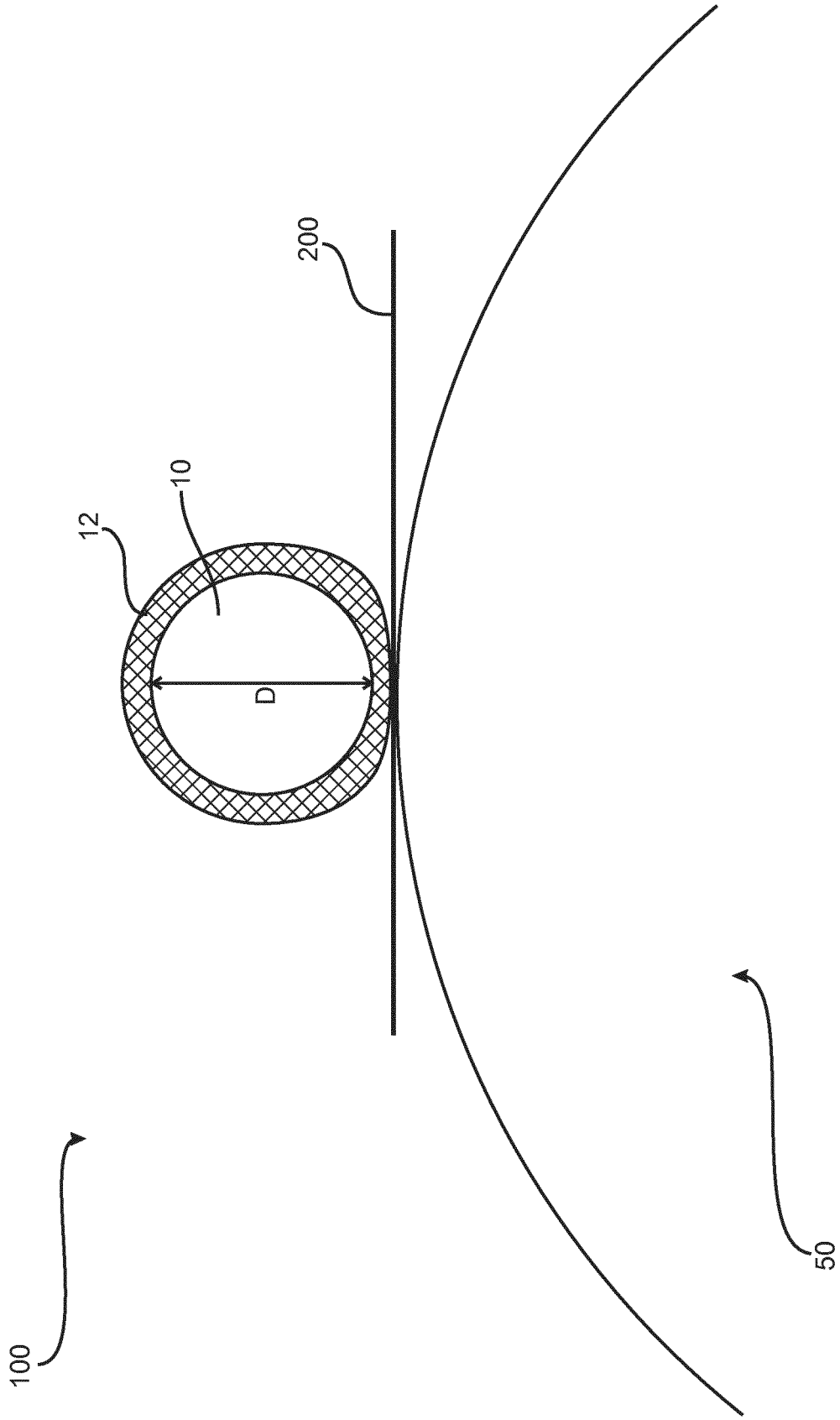


Fig. 2

Fig. 4

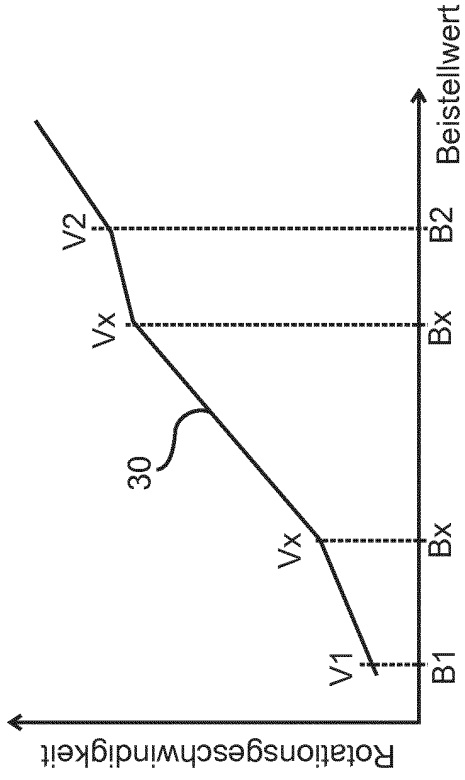


Fig. 3

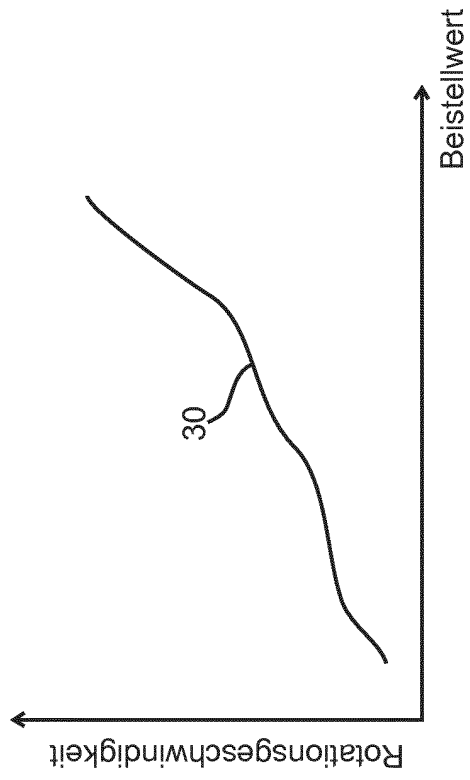
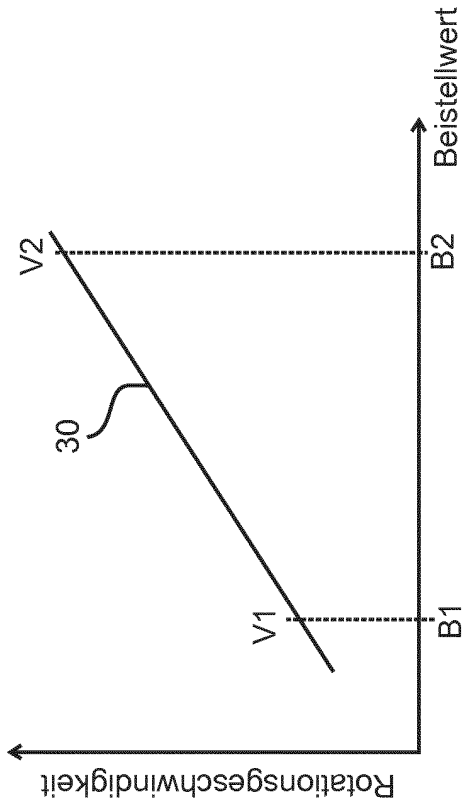


Fig. 6

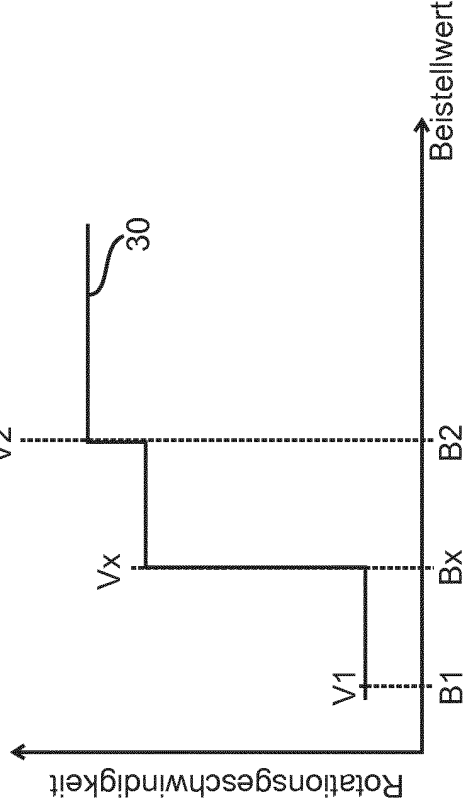


Fig. 5

**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**

- US 5542353 A [0002]
- DE 102010015628 A1 [0003]