

(19)



(11)

**EP 2 489 513 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**22.08.2012 Patentblatt 2012/34**

(51) Int Cl.:

**B41F 16/00** <sup>(2006.01)</sup>(21) Anmeldenummer: **12151352.7**(22) Anmeldetag: **17.01.2012**

(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**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**  
**69115 Heidelberg (DE)**(72) Erfinder: **Strunk, Detlef**  
**69120 Heidelberg (DE)**Bemerkungen:

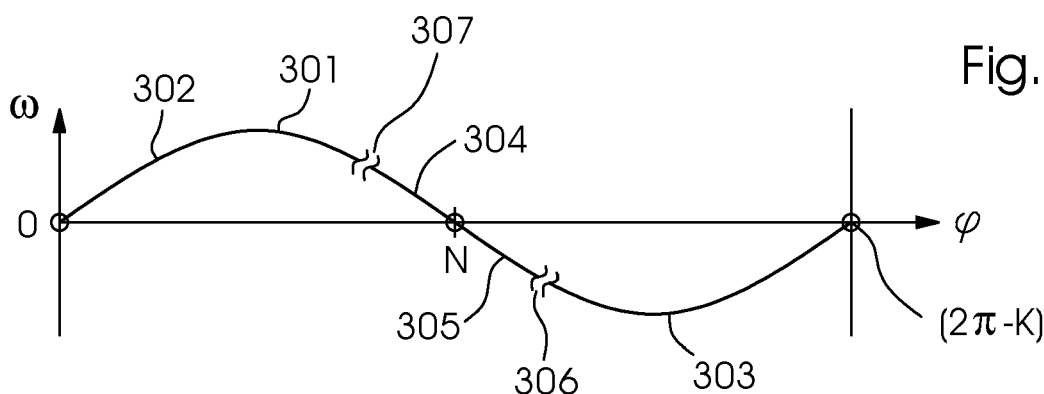
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

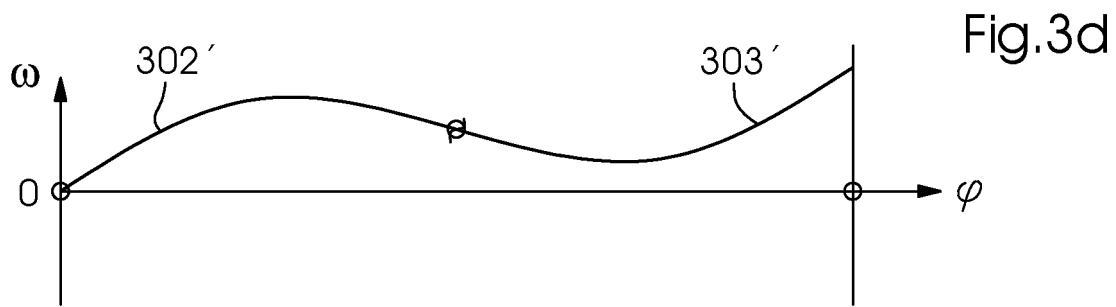
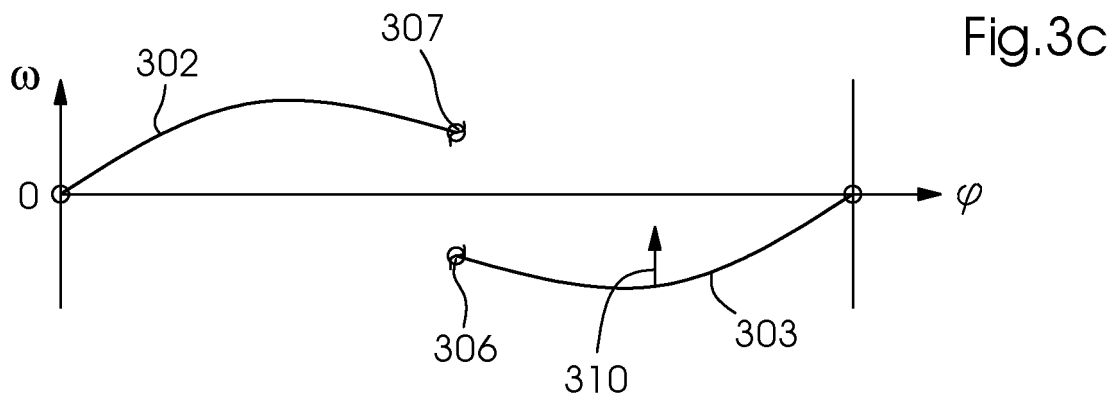
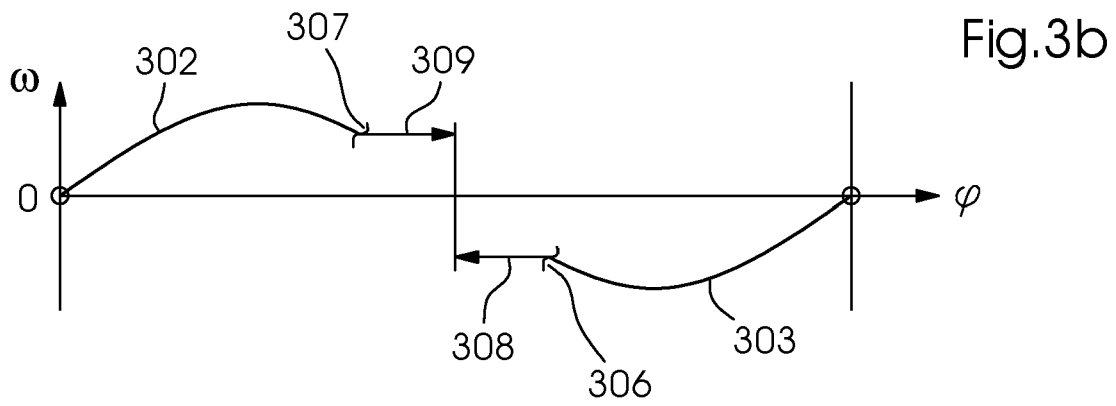
(30) Priorität: **18.02.2011 DE 102011011689**(54) **Bewegungsgesetz einer Folientaktung aus elementaren Funktionen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Taktung einer Folienbahn (2). Bisher wird die Taktungsbewegung einer Folie (2) starr gemäß einer bestimmten Funktion beschreiben. Änderungen der Taktungsparameter sind nur schwer möglich, da insbesondere das Bewegungsgesetz vollständig neu berechnet werden muss.

Hierfür wird vorgeschlagen das Bewegungsgesetz abschnittsweise aus Abschnitten (302, 303) elementarer

Funktionen aufzubauen, wobei die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen in ihren jeweiligen Berührungspunkten (306, 307) eine identische Steigung aufweisen, und in den Bereichen, die an den Synchronlauf zum Transferzylinder (5) angrenzen im Wesentlichen die Geschwindigkeit des Transferzylinder (5) beschreibt. Anpassungen an veränderte Taktungsparameter sind durch einfache Anpassungen alleine der Abschnitte (302, 303) möglich.

**Fig.3a****EP 2 489 513 A1**



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Taktung einer Folienbahn, vorzugsweise in einem Kaltfolienprägeverfahren, bei dem die Folienbahn gemäß eines Bewegungsgesetzes durch einen Transferspalt bewegt wird. Der Transferspalt wird dabei durch einen Transferzylinder und einen Gegendruckzylinder gebildet und das Bewegungsgesetz der Folienbahn beschreibt wenigstens zeitweise Abweichungen von einer synchronen Bewegung der Folienbahn relativ zum Transferzylinder. Hierbei wird die Folienbahn wenigstens zeitweise abgebremst, so dass Folienmaterial eingespart werden kann. Desweiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Übertragung einer Transferschicht von einer Transferfolie auf einen Bedruckstoff, wobei diese Vorrichtung einen Transferspalt, der durch einen Transferzylinder und einen Gegendruckzylinder gebildet wird umfasst und durch den die Transferfolie mittels Führungselemente geführt wird. Weiter sind Taktungselemente zur folieneinsparenden Taktung der Transferfolie im Transferspalt vorgesehen. Desweiteren betrifft die Erfindung auch eine Druckmaschine, in der eine erfindungsgemäße Vorrichtung bereitgestellt ist, ebenso wie ein Computerprogrammprodukt, welches in der Lage ist ein entsprechendes Verfahren durchzuführen. Außerdem ist auch ein Datenträger zur Speicherung eines entsprechenden Computerprogrammproduktes betroffen.

**[0002]** Gattungsgemäße Folienübertragungsvorrichtungen werden in der Veredelung von Druckprodukten verwendet, beispielsweise um Glanzeffekte zu erzeugen. Die Maschinen lassen sich in Heißprägefolienmaschinen und Kaltfolienprägemaschinen unterteilen. Bei letzteren wird die Übertragungsschicht auf das flächige Material, d. h. auf einen Bedruckstoff wie einen Bogen lediglich unter Druck, nicht aber zusätzlich unter Einwirkung von Wärme übertragen. In der Regel wird bei Kaltfolienübertragungsvorrichtungen, d. h. Kaltfolienprägeeinrichtungen mit einem Druckwerk, das der Transfervorrichtung vorgelagert ist, Klebstoff verdrückt, so dass auf dem Bogen ein Druckbild aus Klebstoff verbleibt, welches innerhalb eines Folientransferwerkes eine entsprechende Transferschicht von der verwendeten Transferfolie abziehen kann, so dass diese Transferschicht bereichsweise auf dem Bogen anhaftet. Dabei kann die Transferschicht im Transferspalt unter Druckeinwirkung im Wesentlichen in den mit Kleber beaufschlagten Bereichen partiell übertragen werden.

**[0003]** Problematisch bei dieser Folienübertragungstechnik ist, dass die Transferfolie mit der gleichen Geschwindigkeit wie der Bedruckstoff bei der Übertragung bewegt werden muss und dass in der Regel nur kleine Bereiche auf dem Bedruckstoff mit der Transferschicht bedeckt werden sollen. Insbesondere weist ein an dem Transferspalt beteiligter Transferzylinder häufig einen sogenannten Kanal auf, in welchem ein Drucktuch befestigt sein kann. Im Bereich dieses Kanals kann keine Übertragung mittels Druck von der Transferschicht erfolgen. Daher soll möglichst immer so geregelt werden, dass der Bedruckstoff in den Transferspalt zwischen dem Transferzylinder und einen Gegendruckzylinder eintaucht wenn der Kanal nicht im Bereich des Bedruckstoffes sein kann. Andere Bereiche, an welchen Transferfolie ungenutzt durch den Transferspalt transportiert wird sind Bereiche, in denen keine Transferschicht auf dem Bedruckstoff transferiert werden soll.

**[0004]** Zur besseren Nutzung der Transferfolie und zur Verringerung der Verbrauchsmaterialien ist es z. B. gemäß der EP 932501 B1 vorgesehen, die Transferfolie über ein Paar von Tänzerwalzen zu bewegen, welche sich zyklisch gleichtaktig mit dem Kanal des Transferzylinders bewegen, so dass die Transferfolie im Bereich des Kanals auf eine Geschwindigkeit von beispielsweise Null abgebremst wird. Hierfür sind die beiden Tänzerwalzen so miteinander gekoppelt, dass Transferfolienbahn, welche von der weiterhin bewegten Vorratsrolle von einem ersten vorderen Tänzer gespeichert wird, von einem zweiten hinteren Tänzer gleichzeitig an die Sammelrolle freigegeben wird. Auf diese Weise kann eine gewisse Konstanz der Bahnspannung im Bereich der Vorrats- und Sammelrolle gewährleistet werden. Hierfür werden zum Einsparen der Transferfolie beide Tänzer gekoppelt in eine Bremsrichtung bewegt. Die Folie kann dabei insbesondere auch aus dem Transferspalt zurückgezogen werden.

**[0005]** Bei solch einem Verfahren zur Folieneinsparung kann sich das Problem ergeben, dass die Folienspannung variiert, was insbesondere dann auftritt, wenn im Bereich des Transferzylinders ein Kanal, bspw. zum Einspannen eines Gummituchs und/oder zum Eintauchen eines Greifers des Gegendruckzylinders vorgesehen ist. Innerhalb einer Umdrehung des Transferzylinders kommt die Transferfolie dann zumindest einmal mit einem Spaltanfang in Berührung, bei dem die Folienspannung zunächst abfällt und anschließend mit dem Spaltanfang in Berührung, wo die Folienspannung durch den plötzlichen Zug stark ansteigt. Zur Vermeidung dieser schwankenden Folienspannung ist es in der DE10 2009 020 106 A1 vorgeschlagen, die Tänzer des Tänzersystems unsymmetrisch zu einander so zu bewegen, dass den Spannungsänderungen der Transferfolie durch entsprechende entgegengesetzte Relativbewegungen der Tänzer zu einander entgegen gewirkt wird. Zur prinzipiellen Beschreibung eines Aufbaus eines Tänzersystems und zur Beschreibung eines Taktungsverfahrens unter Vermeidung von Bahnspannungen wird dabei explizit auf die DE 10 2009 020 106 A1 Bezug genommen.

**[0006]** In dem bisher bekannten Stand der Technik wird beschrieben, dass maximale Einsparungen von Transferfolie durch ein Zurückziehen der Folie erreicht werden kann. Wird die Folie dagegen lediglich abgebremst oder nur um kleinere Beträge zurückgezogen, so kommt es zwar zu Einsparungen, eine maximale Einsparung wird dann aber nicht erreicht.

**[0007]** Aus dem bekannten Stand der Technik sind nur Bewegungsgesetze für die Transferfolie bekannt, die die

Bewegung der Folie starr gemäß einer bestimmten Funktion beschreiben. Sollten anwenderseitig Änderungen an dem Bewegungsgesetz der Transferfolie gewünscht sein, so sind diese entweder gar nicht oder nur mit erheblichem Aufwand und / oder nur sehr eingeschränkt möglich, da insbesondere das Bewegungsgesetz vollständig neu berechnet werden muss.

**[0008]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zur Taktung einer Folienbahn vorzuschlagen, die einen einfacheren Aufbau des Bewegungsgesetzes ermöglicht, wodurch das Bewegungsgesetz schneller und ggf. auch einfach an vorgegebene, ggf. sich ändernde Randbedingungen angepasst werden kann.

**[0009]** Des Weiteren betrifft die Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, eine Druckmaschine mit solch einer Vorrichtung, ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens und einen Datenträger zur Speicherung dieses Computerprogramms vorzuschlagen.

**[0010]** Gelöst wird diese Aufgabe der Erfindung gemäß eines gattungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 1.

**[0011]** Hierfür ist vorgesehen, dass das Bewegungsgesetz abschnittsweise aus Abschnitten elementarer Funktionen aufgebaut ist. Unter elementaren Funktionen sind im Allgemeinen solche Funktionen zu verstehen, die durch einen analytischen Ausdruck darstellbar sind. Dazu gehören die rationalen Funktionen, die trigonometrischen Funktionen und deren Umkehrfunktionen, die Exponential- und Logarithmusfunktionen, die Hyperbelfunktionen und deren Umkehrfunktionen sowie solche, die sich als Summe, Differenz, Produkt oder Quotient der genannten Funktionen darstellen lassen.

**[0012]** Besonders bevorzugt sollen hier solch einfache elementare Funktionen verwendet werden, wie sie die trigonometrischen Funktionen, insbesondere die Cosinus- und Sinusfunktionen, aber auch die e-Funktionen bzw. deren Produkte oder Summen darstellen.

**[0013]** Während eine Sinusfunktion ein Bewegungsgesetz ergibt, welches das vollständige Zurückziehen, und damit das maximale Einsparungspotential für eine Transferfolie, ergeben würde, ist durch das abschnittsweise Aufbauen des Bewegungsgesetzes aus Abschnitten, d. h. nicht aus einer einzelnen vollständigen elementaren Funktion, gerade eine Anpassung des Bewegungsgesetzes an Vorgaben möglich, die gerade nicht einfach eine vorgegebene maximale Einsparung ermöglichen.

**[0014]** Die Abschnitte der elementaren Funktionen müssen dafür in ihren jeweiligen Berührungspunkten eine identische Steigung aufweisen und in den Bereichen, die an den Synchronlauf zum Transferzylinder angrenzen im Wesentlichen die Geschwindigkeit des Transferzylinders beschreiben. Nur hierdurch können Spannungsänderungen der Transferfolienspannung vermieden oder zumindest auf ein Minimum begrenzt werden. Um den Gegebenheiten während des Kaltfolientransfers zu entsprechen, ist es vorteilhafter Weise vorgesehen, dass sich die Abschnitte der elementaren Funktionen in ihrer Summe über einen Anteil einer Periode des Transferzylinders erstrecken. Eine Periode des Transferzylinders beschreibt innerhalb einer Druckmaschine, wenn es sich z. B. um einen Gummituchzylinder handelt, den Bereich, in dem ein vielfaches bzw. ein einzelnes Druckbild auf einen Bedruckstoff übertragen wird. Wird die Transferfolie innerhalb einer Druckmaschine auf einen Bedruckstoff übertragen, so läuft der Transferzylinder synchron mit ggf. vorhandenen Gummituchzylindern in den unterschiedlichen Farbwerken der Druckmaschine. Innerhalb dieser Periode des Transferzylinders kommt es dann zu Bereichen bzw. Abschnitten, in denen keine Transferschicht von der Transferfolie auf den Bedruckstoff übertragen wird. Besitzt der Transferzylinder einen Kanalbereich, z. B. zum Einspannen eines Gummituchs, so ist zumindest dieser Kanalbereich für die Übertragung einer Transferschicht ausgenommen. Der Anfang des Kanalbereichs beschreibt dann das Druckende und das Ende des Kanalbereichs dann einen weiteren Druckanfang, insbesondere auch in Bezug auf die Übertragung der Transferschicht. Erfindungsgemäß soll daher die Größe des Anteils, über den sich die Abschnitte der elementaren Funktionen in ihrer Summe erstrecken, kleiner oder gleich einem Abschnitt sein, in dem keine Transferschicht auf den Bedruckstoff übertragen wird. Vorzugsweise kann die Größe dieses Anteils auch durch einen Bediener, insbesondere während eines laufenden Transferverfahrens, eingestellt werden. Durch die Verwendung der elementaren Funktionen zum Aufbauen des Bewegungsgesetzes ist es für die Vorrichtung leicht möglich, die Steuerung der Transferfolie bzw. die Steuerung der Taktungselemente der Transferfolie so einzustellen, dass ein Übergang der Taktung während eines laufenden Betriebs auf die neu eingestellte Größe des Anteils ermöglicht wird.

**[0015]** Eine besonders bevorzugte Unterauswahl der elementaren Funktionen sind die symmetrischen Funktionen. Durch die Abschnitte der symmetrischen Funktionen können insbesondere Brems- und Beschleunigungsstrecken innerhalb des Bewegungsgesetzes auf analoge Weise symmetrisch aufgebaut werden. Dieses gilt insbesondere für die Sinus- und Cosinusfunktionen. Es werden allgemein symmetrische Funktionen bevorzugt ausgewählt, deren Anfangs- und Endsteigung im Wesentlichen dem Synchronlauf der Transferfolie mit dem Transferzylinder entsprechen. Bei einer normierten Amplitude, d. h. einer Steigung von 1, in der Abbildung des Winkels der Transferfolie über den Winkel des Transferzylinders ergibt sich diese Steigung automatisch für Sinus und Cosinus bei einer normierten Amplitude. Für die Funktion  $f(x) = A \sin(bx)$  muss dann  $A=1/b$  gewährleistet sein, was eine Steigung von 1 im Bereich des Berührungspunktes der Funktion im Grenzbereich an den Synchronlauf zum Transferzylinder ergibt.

**[0016]** Eine besonders einfache Einstellmöglichkeit des Bewegungsgesetzes hin zu unterschiedlich gewünschten Einsparungen bzw. Größen des Anteils an einer Periode des Transferzylinders ergibt sich immer dann, wenn vorteilhafter Weise die unterschiedlichen Abschnitte immer von der selben elementaren Funktion verwendet werden, wobei die

elementare Funktion eine elementare Funktion ist, die sich über den ganzen Anteil der Periode des Transferzylinders erstreckt, in dem keine Transferschicht übertragen wird. Hierbei kann es sich vorteilhafter Weise gerade um eine Sinus- oder Cosinusfunktion handeln, deren Nulldurchgänge der kompletten Periode mit dem Anfang und Ende des Anteils von der Periode des Transferzylinders übereinstimmt.

**[0017]** Um einen reibungslosen Übergang von Synchronlauf zur Taktung und von einer ersten Taktungseinstellung, die eine erste Einsparung ermöglicht, zu einer zweiten Taktungseinstellung, die eine zweite Einsparung ermöglicht, und / oder von einem ersten Anteil von der Periode des Transferzylinders zu einem zweiten Anteil zu ermöglichen, ist es erfindungsgemäß in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die einzelnen Abschnitte der elementaren Funktion in Bezug auf ihre eigene Frequenz angepasst werden, so dass die so angepassten Abschnitte sich in ihrer Summe wieder über den Anteil der Periode des Transferzylinders erstrecken. Die Amplituden der so angepassten Abschnitte wären dann in einem weiteren Verfahrensschritt so normiert, dass die lokalen Steigungen am Beginn und Ende des Anteils dem Synchronlauf der Folienbahn in Bezug auf den Transferzylinder entsprechen. Hierbei werden besonders bevorzugt identische, aber gespiegelte, Anteile in Bezug auf den Nulldurchgang der elementaren Funktion verwendet, so dass eine Operation auf den einen Abschnitt identisch, ggf. mit umgekehrten Vorzeichen, auf den anderen Abschnitt der elementaren Funktion angewendet werden kann und so automatisch das vorgegebene Verhältnis in Bezug auf die Grenzbereiche zum

**[0018]** Synchronlauf und in Bezug auf die Berührungspunkte der einzelnen Abschnitte als solche erfüllt wird

**[0019]** Im bekannten Stand der Technik ist das Einsparungspotential der Taktung der Transferfolie im Wesentlichen vorbestimmt. Auf Änderungen, die während des Druckvorgangs erfolgen, was z. B. beim Digitaldruck der Fall sein könnte, kann mit einer Änderung der Einsparung on the fly oder mit einer Änderung des Anteils in Bezug auf eine Periode des Transferzylinders nicht reagiert werden. Auch ist es dem Anwender nicht möglich, die Einsparungen zu variieren, sollte er feststellen, dass das gewünschte Resultat nicht durch die Maschine erreicht wird.

**[0020]** Indem eine gewünschte Einsparung von Folienbahn durch einen Anwender vorgegeben wird und die Länge der jeweiligen Abschnitte in Abhängigkeit von der gewünschten Einsparung bestimmt wird, ergeben sich für den Anwender erfindungsgemäße Möglichkeiten auf Qualitätsmängel innerhalb der Taktung zu reagieren oder insbesondere bei der Verwendung von digitalen Druckverfahren auf sich ändernde nicht-druckende Bereiche zu reagieren. Insbesondere kann es bei digitalen Druckverfahren möglich sein, dass durch eine Steuerungseinrichtung automatisch erkannt wird, wie sich die nicht zu transferierenden Bereiche ändern und auf diese Weise die Länge der jeweiligen Abschnitte in Abhängigkeit von der gewünschten Einsparung automatisch neu berechnet werden und die Abschnitte der elementaren Funktion on the fly neu bestimmt und auf die Änderungen der digitalen Druckvorlage abgestimmt werden. Auf diese Weise ist auch eine Taktung bei sich ändernden Druckvorlagen in einer digitalen Druckanordnung möglich, bei der sich die Anteile in Bezug auf eine Periode des Transferzylinders ändern. Diese Anpassung kann insbesondere on the fly erfolgen.

**[0021]** Genauso gut ist es auch möglich, die Abschnitte der elementaren Funktionen, die sich über einen einstellbaren Anteil einer Periode des Transferzylinders erstrecken, und / oder die variierende Winkelgeschwindigkeit des Transferzylinders als Grundlage für die Bestimmung der jeweiligen Abschnitte der elementaren Funktionen, die das Bewegungsgesetz aufbauen, zu bestimmen. Auf diese Weise kann eine sehr flexible Taktung auch bei sich ändernden Druckumgebungen, insbesondere auch on the fly, d.h. im laufenden Druckbetrieb, erreicht werden.

**[0022]** Insgesamt kann das Bewegungsgesetz erfindungsgemäß einfach an Parameteränderungen angepasst werden, ohne dass Kurven hinterlegt werden müssten und ohne dass ein Interpolationsverfahren angewendet werden müsste. Diese Anpassung ist dabei nicht rechenintensiv, so dass sie leicht auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden kann.

**[0023]** Eigenständiger Schutz wird auch für eine gattungsgemäße Vorrichtung gemäß Anspruch 8 beansprucht, welche eine Steuerung der Taktungselemente vorsieht, die die Taktungselemente so ansteuert, dass das Bewegungsgesetz der Transferfolie gemäß dem beschriebenen Verfahren aufbaut. Die Steuerung der Taktungselemente soll dabei bevorzugt mit einer Ansteuerungseinrichtung der Druckmaschine verbunden sein und besonders bevorzugt Eingabelemente zur Eingabe einer der Vorgaben aus der Menge gewünschte Einsparung, Anteil der Abschnitte der elementaren Funktionen in ihrer Summe von einer Periode des Transferzylinders und Winkelgeschwindigkeit des Transferzylinders aufweisen.

**[0024]** Weiterhin eigenständiger Schutz wird auf eine Druckmaschine beansprucht, welche eine entsprechende Vorrichtung umfasst, sowie auf ein Computerprogrammprodukt, welches das erfindungsgemäße Verfahren auf einem Computer zur Ausführung bringt, sowie auf einen Datenträger, welcher das entsprechende Computerprogrammprodukt speichert.

**[0025]** Ein Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens, auf welches die Erfindung aber nicht beschränkt ist und aus welchen sich weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben können, wird in Bezug auf die folgenden Zeichnungen beschrieben.

**[0026]** Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Skizze des Aufbau eines Folientransferwerks mit Taktung,

Figur 2 eine Folientransfervorrichtung mit einem entsprechenden Folientransferwerk,

5 Figuren 3 a-d) eine Konstruktion des Bewegungsgesetzes der Transferfolie,

Figur 4 ein Bewegungsgesetz der Transferfolie bei maximaler Einsparung und

Figur 5 ein resultierendes Bewegungsgesetz der Transferfolie bei 50 % Einsparung.

10 **[0027]** In der Figur 1 ist ein Folientransferwerk 1 dargestellt, bei welchem eine Transferfolie 2 durch einen Transferspalt 3 hindurchgeführt wird.

**[0028]** Der Transferspalt 3 wird durch einen Transferzylinder 5 und einen Gegendruckzylinder 4 gebildet. Die Transferfolie 2 wird von einer Vorratsrolle 7 abgewickelt und von einem vorderen Vorzug 9 in Richtung des Transferspaltes 3 gezogen. Die Vorratsrolle 7 befindet sich dabei auf einer hier nicht dargestellten Friktionswelle und wird mit einer Geschwindigkeit angetrieben, welche geringer als die Geschwindigkeit des Bedruckstoffes 21 ist. Der Antrieb der Vorratsrolle 7 erfolgt über die Friktionswelle. Die Transferfolie 2 wird durch den vorderen Vorzug 9 von der Vorratsrolle 7 abgezogen, wobei die Rollen des vorderen Vorzugs 9 mit einer höheren Geschwindigkeit angetrieben werden, als die Friktionswelle der Vorratsrolle 7. Der vordere Vorzug 9 wird allerdings immer noch mit einer geringeren Geschwindigkeit betrieben als die Geschwindigkeit des Bedruckstoffes 21.

**[0029]** Die abgewickelte Transferfolie 2 wird über einen vorderen Tänzer 13 eines Taktungsmoduls 11 und über weitere Umlenkrollen 6 so durch den Transferspalt 3 geführt, dass sie einen Umschlingungswinkel  $\alpha$  mit dem Transferzylinder 5 eingeht. Hinter dem Transferspalt 3 wird die Transferfolie 2 weiter über Umlenkrollen 6 gelenkt und einem hinteren Tänzer 12 zugeführt, welcher die Transferfolie 2 umlenkt und einem hinteren Vorzug 10 zuführt, welcher schneller ist als der vordere Vorzug 9. Durch den hinteren Vorzug 10 wird die Folie 2 auf die Sammelrolle 8 gelenkt. Auch die Sammelrolle 8 ist auf einer Friktionswelle gelagert, welche schneller angetrieben wird als der hintere Vorzug. Zumindest wird die Friktionswelle so angetrieben, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Sammelrolle 8 größer ist als die Geschwindigkeit des hinteren Vorzugs 10. Auf diese Weise kommt es zu einem Schlupf zwischen der Friktionswelle und der eigentlichen Sammelrolle 8. Gleiches gilt so für die Vorratsrolle 7.

**[0030]** Ein Bedruckstoff 21 wird über den Gegendruckzylinder 4 gemeinsam mit der Transferfolie 2 durch den Transferspalt 3 hindurchgeführt. Bei der Übertragung einer hier nicht dargestellten Transferschicht laufen Transferfolie 2 und Bedruckstoff 21 synchron, die Transferfolie 2 befindet sich im Synchronlauf in Bezug auf den Transferzylinder 5, welcher systembedingt im Wesentlichen die gleiche Oberflächengeschwindigkeit aufweist wie der Bedruckstoff.

**[0031]** Der Transferzylinder 5 weist ein Drucktuch, welches hier nicht weiter gezeigt ist auf, welches über einen Kanal 20 eingespannt ist, wobei der Kanal 20 auch vorgesehen ist um mögliche Greifer auf Seiten des Gegendruckzylinders 4 aufnehmen zu können.

**[0032]** Kommt die vordere Kante 113 des Kanals 20 in den Transferspalt 3, so bricht die Bahnspannung zwischen dem Tänzer 13 und dem Transferspalt 3 zusammen. Während der Übertragung einer Transferschicht auf den Bedruckstoff 21 ergibt die Summe der Geschwindigkeit des vorderen Vorzugs 9 und des vorderen Tänzers 13 die Geschwindigkeit des Bedruckstoffes 21. Hierfür wird der Tänzer 13, welcher entlang eines Weges, welcher durch den Doppelpfeil 16 gekennzeichnet ist in eine Beschleunigungsrichtung 18 bewegt. Durch das Kontaktieren der vorderen Kante 113 des Kanals 20 mit dem Gegendruckzylinder 4 wird der vordere 13 von dem hinteren Tänzer 12 abgekoppelt. Innerhalb dieses Bereiches zwischen der vorderen und der hinteren Kante 113 und 114 kann keine Transferschicht auf den Bedruckstoff übertragen werden. Die vordere Kante 113 kennzeichnet damit im Wesentlichen das Druckende und die hintere Kante 114 den Druckanfang, ab wann auch wieder eine Transferschicht übertragen werden kann. Um nun Transferfolie 2 in diesem nicht Transferschicht übertragenden Bereich, der einem Anteil einer Periode des Transferzylinders 5 entspricht, zu sparen, wird die Transferfolie 2 in diesem Bereich zumindest abgebremst. Je nach gewünschter Einsparung kann dabei die Folie 2 lediglich langsamer in Vorzugsrichtung 23 angetrieben, in Stillstand versetzt oder entgegen der bisherigen Vorzugsrichtung 23 in Bremsrichtung 24 zurückgezogen werden. Hierfür wirkt eine Steuerungseinrichtung 22 je nach gewünschter Einsparung entsprechend auf die Motoren 14, 15 der Tänzer 12 und 13 ein. Je nach gewünschter Einsparung werden die Tänzer 12 und 13 mit einer geringeren Beschleunigung in Richtung der Bremsrichtung 19 bewegt, so dass die Transferfolie 2 zum Stillstand kommt bzw. zurückgezogen wird.

**[0033]** Um anschließend wieder in einen synchronen Lauf der Transferfolie 2 in Bezug auf den Transferzylinder 5 zu kommen, muss die Transferfolie 2 wieder beschleunigt werden, bevor die hintere Kante 114 des Kanals 20 mit dem Transferspalt 3 zusammentrifft. In diesem Moment sind Transferzylinder 4, Transferfolie 2 und Gegendruckzylinder 4 bzw. der Bedruckstoff 21 wieder in gemeinsamem Kontakt und Beschleunigungen der Transferfolie 2 bei anhaltendem Kontakt praktisch nicht möglich. Hierfür werden dann die Motoren 14, 15 der Tänzer 12, 13 mittels der Steuerungseinrichtung 22 so angesteuert, dass die Folie 2 durch die Bewegung der Tänzer 12, 13 wieder in Beschleunigungsrichtung

18 beschleunigt werden, so dass die Transferfolie 2 schließlich wieder spätestens am Kanalende, d. h. an der hinteren Kante 114 bzw. am Druckanfang im Wesentlichen die gleiche Geschwindigkeit in Vorzugsrichtung 23 aufweist wie der Transferzylinder 5.

**[0034]** Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer Folientransfervorrichtung 100. Solch eine Folientransfervorrichtung 100 kann innerhalb einer Druckmaschine 115 aufgebaut sein. Ein Bogen 21 wird durch ein Auftragswerk 101, welches ein herkömmliches Druckwerk einer Druckmaschine 115 ist durch einen Druckspalt 109 hindurch transportiert. In diesem Druckspalt 109 wird der Bedruckstoff 21 partiell mit Kleber beaufschlagt. Der Bogen 21 wird dann weiter durch das Folientransferwerk 1 hindurch transportiert. Wie beschrieben wird der Bogen 21 durch den Transferspalt 3 hindurch geführt, in welchem er die Transferschicht der Transferfolie 2 in den Bereichen von der Transferfolie 2 abnimmt, an welchen er selber mit Kleber beaufschlagt ist.

**[0035]** Der so behandelte Bogen 2 kann dann weiter durch die Druckmaschine, d. h. durch die Folientransfervorrichtung hindurch transportiert werden, dass er zu einem weiteren anschließenden Druckwerk 103 bewegt wird, welcher erneut ein Druckspalt 109 aufweist, welcher von einem Gummituchzylinder 110 und einem Gegendruckzylinder 111 gebildet wird. Das Druckwerk 103 weist außerdem ein Farbwerk 112 auf. Im Druckwerk 103 kann der mit Transferschicht beaufschlagte Bogen 21 dann herkömmlich überdruckt werden.

**[0036]** Figur 3 zeigt einen Ablauf zur Konstruktion des Bewegungsgesetzes einer Transferfolie 2. Hierfür ist in einem Koordinatensystem auf der X-Achse der Winkel  $\varphi$  des Drehwinkels des Transferzylinders 5 aufgetragen und auf der Y-Achse der Vorzug der Transferfolie 2 in Vorzugsrichtung 23 im Transferspalt 3. Zur besseren Veranschaulichung ist der Vorzug hier in Winkelkoordinaten  $\omega$  angegeben. Es wird also die Bewegung der Transferfolie 2 relativ zur Bewegung des Transferzylinders 5 dargestellt.

**[0037]** Dargestellt ist ein Anteil  $2\pi - K$  von einer gesamten Periode  $2\pi$  des Transferzylinders 5. Dieser Anteil  $2\pi - K$  beschreibt den Kanal 20, in dem die Transferfolie 2 beschleunigt und / oder abgebremst werden kann. Der Nullpunkt des Koordinatensystems wurde dafür auf die Position der Transferfolie 2 am Anfang des Kanals 20 festgelegt. Die Größe K beschreibt den druckbaren Bereich zwischen der hinteren Kante 114 des Kanals 20 und der vorderen Kante

113. Eine negative zweite Ableitung  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial \varphi^2}$  bedeutet, dass die Transferfolie 2 in Bezug auf den Transferzylinder 5

abgebremst wird, was aufgrund der gleichförmigen Bewegung des Transferzylinders 5 nach  $\omega_T=1$  und  $\ddot{\omega}_T=0$  auch eine

zeitliche Abbremsung für  $\ddot{\omega}_F \leq 0$  bedeutet. Analoges gilt für eine positive zweite Ableitung  $\frac{\partial^2 \omega}{\partial \varphi^2}$ .

**[0038]** In der Figur 3a ist eine Sinusfunktion 301 als elementare Funktion gezeigt, welche eine maximale Einsparung von Transferfolie 2 im Kanal 20 beschreiben würde.

**[0039]** Allgemein ist eine Sinusfunktion gemäß Formel 1 aufgebaut:

$$(1): f(\varphi)=A \sin(b\varphi)$$

**[0040]** Die Steigung der Sinusfunktion ergibt sich gemäß Formel 2:

$$(2): f'(\varphi)=Ab \cos(b\varphi)$$

**[0041]** Für kleine Winkel, d. h. im Bereich des Nullpunktes bzw. des Nulldurchgangs ist die Steigung der allgemeinen Sinusfunktion dann durch die Konstante Ab beschrieben. Dieses ergibt sich beispielsweise aus einer Taylor-Entwicklung der Sinusfunktion.

**[0042]** Durch eine Festlegung der Konstanten A und b kann die verwendete Sinusfunktion 301 daher immer auf einfache Art und Weise an die Steigung der Bewegungsgleichung der Transferfolie 2 im Synchronlauf, d.h. bei Werten  $<0$  und  $>2\pi - K$  angeglichen werden. Bei der hier verwendeten Darstellungsweise  $\omega/\varphi$  wird ein Winkel über einen Winkel abgebildet. Im Synchronlauf bewegt sich die Transferfolie 2 mit der gleichen Geschwindigkeit wie der Transferzylinder 5, d. h. der Synchronlauf ergibt in der hier verwendeten Darstellungsweise eine Gerade mit der Steigung 1 durch den

Nullpunkt. Die Anschlussbedingungen der Sinusfunktion 301 bei den Nulldurchgängen werden also durch die Forderung: (3):  $A=1/b$  erfüllt.

**[0043]** Diese Forderung wird auf einfachste Weise durch  $A=b=1$  erfüllt.

**[0044]** Gemäß dem hier vorgeschlagenen Verfahren soll die Sinusfunktion 301 eine vollständige Periode innerhalb des Anteils  $2\pi - K$  der Periode des Transferzylinders 5 aufweisen. Der Wert  $K$  beschreibt dabei die Länge des druckbaren Bereiches. Hieraus ergibt sich der Wert der Konstanten gemäß Formel 1, gemäß der Formel 4:

$$(4): A \sin b (2\pi - K) = 0 \text{ zu}$$

$$(5) b = \frac{2\pi}{(2\pi - K)}$$

**[0045]** Gemäß Formel (3) ergibt sich  $A$  dann auch automatisch aus der Vorgabe des druckbaren Bereichs bzw. auch umgekehrt durch die Kanalbreite des Kanals 20.

**[0046]** Aus den Abschnitten 302, 303 der Sinusfunktion 301 gemäß der Figur 3a wird dann gemäß den Figuren 3b bis 3d das Bewegungsgesetz aufgebaut, das eine Einsparung der Transferfolie 2, welche geringer ist als der Maximalbetrag innerhalb des Anteils  $2\pi - K$  im Kanal 20 beschreibt.

**[0047]** Hierfür werden die Abschnitte 302 und 303 so ausgewählt, dass von der Sinusfunktion 301 jeweils zum Nulldurchgang  $N$  bei Sinus ( $\pi$ ) jeweils symmetrische Abschnitte 304, 305 an Bruchpunkten 306, 307 abgetrennt werden. Die Breite der Abschnitte 305, 304 ergibt sich je nach der gewünschten Prozentzahl vom maximalen Einsparungspotential. Das gewünschte Einsparungsziel kann dabei durch für den Fachmann geläufige Rechenverfahren bei der Verwendung einfacher elementarer Funktionen, wie der Sinusfunktion 301, bestimmt oder bei der Verwendung von verschiedenen elementaren Funktionen ggf. numerisch bestimmt werden.

**[0048]** Aus der Sinusfunktion 301 werden gemäß der Figur 3a die Abschnitte 304, 305 so ausgeschnitten bzw. entfernt, dass sich die Bruchpunkte 306, 307 bilden. Gemäß der Figur 3b werden die ersten Abschnitte 302, 303 der Sinusfunktion 301 symmetrisch so aufeinander in die Richtung der Pfeile 308, 309 gestreckt, dass die Bruchpunkte 306, 307 auf einer Linie mit dem Nullpunkt  $N$  liegen. Die so gebildete Funktion des rechten ersten Abschnitts 303 wird dann in Richtung des Verschiebungsvektors 310 soweit nach oben verschoben, dass der Bruchpunkt 306 an den Bruchpunkt 307 anstößt. Dieses ist so in der Figur 3c gezeigt. Zusätzlich werden die so resultierenden ersten Abschnitte 302' und 303' so angepasst, dass die Steigung bei den jeweiligen Punkten 0 und  $2\pi - K$  jeweils = 1 ist. Auf diese Weise ergibt sich der in der Figur 3d beschriebene Verlauf des Bewegungsgesetzes für die Transferfolie 2 relativ zu einem Synchronlauf der Transferfolie 2 mit dem Transferzylinder 5 unter Berücksichtigung einer Einsparung, die geringer als die maximal mögliche Einsparung im Kanal 20 bzw. in einem nicht druckbaren Bereich ist.

**[0049]** Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die maximale Einsparung der Transferfolie 2 in einem nicht druckbaren Bereich, wie z. B. im Kanal 20 bedeutet, dass die Position der Transferfolie 2 in Bezug auf den Weg des Transferzylinders 5 am Ende der Einsparungsstrecke  $2\pi - K$  wieder am gleichen Punkt ist, an dem sie am Anfang der Einsparungsstrecke 0 war. Dieses wird durch die Sinusfunktion 301 gewährleistet, da an beiden Punkten der Nulldurchgang für die Position der Transferfolie 2 liegt.

**[0050]** Die Figur 4 zeigt ein Bewegungsgesetz der Transferfolie 2 bei maximaler Einsparung.

**[0051]** Der besseren Darstellung halber wird eine Periode  $2\pi$  des Transferzylinders 5 hier durch einen normierten Winkel  $\hat{\phi}$  dargestellt. Ebenfalls durch einen normierten Winkel  $\hat{\omega}$  wird die Bewegung der Transferfolie 2 und des Transferzylinders 5 dargestellt. Die Strecke, die der Transferzylinder 5 in einer Periode zurücklegt, ist dabei in normierten Winkelkoordinaten  $\hat{\omega}=1$ .

**[0052]** Das Bewegungsgesetz des Transferzylinders 5 wird hier durch eine Gerade 401 mit der Steigung 1 beschrieben.

**[0053]** Als mögliche Einsparungsstrecke werden hier 50 % der Periode des Transferzylinders 5 angezeigt. Dieses ergibt sich durch Taktung im nicht druckbaren Bereich zwischen dem Druckende DE bei 0,2 und dem erneuten Druckanfang DA bei 0,7 jeweils bezogen auf eine Periode des Transferzylinders 5. Im Bereich von 0 bis 0,2 läuft die Transferfolie 2 parallel synchron mit dem Transferzylinder 5. Dieses wird durch den linearen Anteil 402 der Bewegungsfunktion  $F_F$  der Transferfolie 2 zwischen den Punkten 0 und 0,2 beschrieben.

**[0054]** Die Taktung der Transferfolie 2 ergibt sich dadurch, dass sie ab dem Druckende DE bei  $\hat{\phi}=0,2$  in Richtung der



Bremsrichtung 24 gemäß der Sinusfunktion 301, wie in der Figur 3a beschrieben, abgebremst wird. Zur praktischen Anwendung müsste die Sinusfunktion 301 selber auch normiert werden, was z. B. das Ersetzen von  $2\pi$  durch jeweils 1 bedeutet. Die Sinusfunktion 301 beschreibt eine vollständige Periode im Bereich zwischen Druckende und Druckanfang (DE und DA), d. h. zwischen  $\hat{\phi}=0,2$  und  $\hat{\phi}=0,7$ . Der Einsparungsabschnitt 403 der Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$ , welcher durch das Druckende DE und den Druckanfang DA gebildet wird, entspricht genau dieser Sinusfunktion 301, wobei wie beschrieben die Steigung dieser Sinusfunktion 301 am Anfang der Periode, d. h. bei  $\hat{\phi}=0,2$ , und am Ende der Periode, d. h. bei  $\hat{\phi}=0,7$ , jeweils der Steigung der Geraden 401 entspricht. Ab dem Druckanfang DA wird die Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$  wieder durch einen linearen Anteil 404 gebildet, so dass die Folie 2 nun wieder synchron mit dem Transferzylinder 5 verläuft, d. h. der lineare Anteil 404 beschreibt eine Gerade, welche parallel zur Geraden 401 verläuft. Die Differenz der Strecke in den normierten Winkelkoordinaten  $\hat{\omega}_1=1$ , welche der Transferzylinder 5 am Ende der Periode bei  $\hat{\phi}=1$  und der Strecke  $\hat{\omega}_2=0,5$ , welche die Transferfolie 2 am Ende einer Periode des Transferzylinders 5 bei  $\hat{\phi}=1$  zurückgelegt hat, ergibt die Einsparung der Transferfolie 2 innerhalb einer Periode des Transferzylinders 5 und wird durch die Differenz

$$\Delta\hat{\omega}=\hat{\omega}_1-\hat{\omega}_2 \text{ beschrieben.}$$

Sie ergibt sich in dem hier dargestellten Fall zu

$$\Delta\hat{\omega}=0,5.$$

Dieses entspricht dem möglichen Einsparungsbereich zwischen DE und DA von 0,5 einer Periode des Transferzylinders 5. Dieses ist die maximal mögliche Einsparung der Transferfolie 2.

**[0055]** Die Gerade durch den Nullpunkt bei  $\hat{\phi}=0$  und bei  $\hat{\phi}=1$  durch die Punkte  $\hat{\omega}_b=0$  und  $\hat{\omega}_2=0,5$  beschreibt die durchschnittliche Bewegung der Transferfolie 2 im Transferspalt 3. Die Steigung dieser Geraden 405 entspricht der Vorzugsgeschwindigkeit, mit welcher die Transferfolie 2 durch den vorderen Vorzug 9 von der Vorratsrolle 7 abgezogen wird.

**[0056]** Die Figur 5 zeigt eine Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$ , mit welcher eine Einsparung gegenüber der maximalen Einsparung von etwa der Hälfte erreicht wird. Auch hier werden die Abschnitte 302, 303 der Sinusfunktion 301 im Einsparungsbereich zwischen Druckende DE und Druckanfang DA wie in den Figuren 3a - 3d zusammengesetzt, so dass sich anschließend im vorderen Bereich ein linearer Anteil 402 und im hinteren Bereich ein linearer Anteil 404 anschließend an den Einsparungsabschnitt 403 der Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$  als Bewegungsgesetz für die Transferfolie 2 ergeben. Die Abschnitte 302, 303 der Sinusfunktion 301 können dabei insbesondere so ausgewählt werden, dass der Punkt  $\hat{\omega}_2$  bei  $\hat{\phi}=1$  die gewünschte Einsparung  $\Delta\hat{\omega}$  ergibt.

**[0057]** Auf diese Weise können gemäß der Vorgabe für  $\Delta\hat{\omega}$  Abschnitte 302, 303 für die Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$  passend bestimmt werden. Aufgrund des kontinuierlichen Übergangs der Bewegungsfunktion der Folie  $F_F$  sowohl im Bereich der Bruchpunkte 306, 307 als auch im Bereich des Druckendes DE und des Druckanfangs DA sind Änderungen der gewünschten Einsparung  $\Delta\hat{\omega}$  auch während des laufenden Betriebs des Kaltfolienmoduls bzw. des Folientransferwerks 1 leicht möglich. Dieses gilt insbesondere für die Verwendung einer Sinusfunktion 301, da die Abschnitte 302, 303 auf einfachste Art und Weise bestimmt und berechnet werden können und somit von einfachen Computern on the fly bestimmt und verwendet werden können.

## Bezugszeichenliste

**[0058]**

- |          |                      |
|----------|----------------------|
| 1        | Folientransferwerk   |
| 2        | Transferfolie        |
| 3        | Transferspalt        |
| 4        | Gegendruckzylinder   |
| 5        | Transferzylinder     |
| 6        | Umlenkrolle          |
| $\alpha$ | Umschlingungswinkel  |
| 7        | Vorratsrolle         |
| 8        | Sammelrolle          |
| 9        | vorderer Verzug      |
| 10       | hinterer Verzug      |
| 11       | Taktungsmodul        |
| 12       | hinterer Tänzer      |
| 13       | vorderer Tänzer      |
| 14, 15   | Motoren              |
| 16, 17   | Doppelpfeile         |
| 18       | Beschleunigungspfeil |

19	Bremspfeil
20	Kanal
21	Bogen
22	Steuerungseinrichtung
5 23	Vorzugsrichtung
24	Bremsrichtung
100	Folientransfervorrichtung
101	Auftragswerk
10 102	Transferwerk
103	Druckwerk
105	Transferspalt
106	Transferzylinder
107	Gegendruckzylinder
15 108	Transferfolie
109	Druckspalt
110	Gummituchzylinder
111	Gegendruckzylinder
112	Farbwerk
20 113	vordere Kante
114	hintere Kante
115	Druckmaschine
301	elementare Funktion
25 302, 302', 303, 303'	erste Abschnitte
304, 305	zweite Abschnitte
306, 307	Bruchpunkte
308, 309	Streckungspfeile
310	Verschiebungsvektor
30 401	Gerade
402, 404	linearer Anteil
403	Einsparungsabschnitt
405	Gerade
35 F <sub>F</sub>	Bewegungsfunktion der Folie

## Patentansprüche

- 40
1. Verfahren zur Taktung einer Folienbahn (2), vorzugsweise in einem Kaltfolienprägeverfahren, wobei die Folienbahn (2) gemäß eines Bewegungsgesetzes durch einen Transferspalt (3) bewegt wird, der Transferspalt (3) durch einen Transferzylinder (5) und einen Gegendruckzylinder (4) gebildet wird, wobei das Bewegungsgesetz der Folienbahn (2) wenigstens zeitweise Abweichungen von einer synchronen Bewegung der Folienbahn (2) relativ zum Transferzylinder (5) beschreibt, und die Folienbahn (2) in diesen Zeiten wenigstens zeitweise abgebremst wird, so dass Folienmaterial eingespart werden kann,
- 45 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bewegungsgesetz abschnittsweise aus Abschnitten (302, 303) elementarer Funktionen aufgebaut ist, wobei die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen in ihren jeweiligen Berührungspunkten (306, 307) eine identische Steigung aufweisen, und in den Bereichen, die an den Synchronlauf zum Transferzylinder (5) angrenzen im Wesentlichen die Geschwindigkeit des Transferzylinder (5) beschreibt.
- 50
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 55 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sich die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen in ihrer Summe über einen Anteil einer Periode des Transferzylinders erstrecken, und die Größe des Anteils kleiner oder gleich einem Abschnitt ist, in dem keine Transferschicht auf einen Bedruckstoff übertragen wird, vorzugsweise im Wesentlichen dem Abschnitt entspricht, der zwischen Druckende (DE) und Druckanfang (DA) bevorzugt in einem Kanalbereich (20) des Transferzylinders

(5) liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
5 **dass** als elementare Funktionen symmetrische Funktionen, vorzugsweise Sinus- oder Cosinusfunktionen (301) verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 **dass** als Abschnitte (302, 303) jeweils unterschiedliche Abschnitte der selben elementaren Funktion verwendet werden, wobei die elementare Funktion eine elementare Funktion ist, die sich über einen Anteil einer Periode des Transferzylinders (5) erstreckt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
15 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die einzelnen Abschnitte (302, 303) in Bezug auf ihre Periodendauer angepasst werden, so dass die so angepassten Abschnitte (302, 303) sich in ihrer Summe über den Anteil der Periode des Transferzylinders erstrecken und die Amplituden der angepassten Abschnitte (302', 303') so normiert werden, dass die lokalen Steigungen am Beginn und Ende des Anteils dem synchronen Lauf der Folienbahn (2) entsprechen.  
20
6. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Abschnitte (302, 303) symmetrische Abschnitte der elementaren Funktion verwendet werden.
- 25 7. Verfahren nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 4 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine gewünschte Einsparung ( $\Delta\hat{\omega}$ ) von Folienbahn (2) vorgegeben wird und die Länge der jeweiligen Abschnitte (302, 303) in Abhängigkeit von der gewünschten Einsparung ( $\Delta\hat{\omega}$ ) bestimmt wird und/oder die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen sich in ihrer Summe über einen einstellbaren Anteil einer Periode des Transferzylinders (5) erstrecken und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Transferzylinders variiert wird.  
30
8. Vorrichtung zur Übertragung einer Transferschicht von einer Transferfolie (2) auf einen Bedruckstoff (21), mit einem Transferspalt (3), der durch einen Transferzylinder (5) und einen Gegendruckzylinder (4) gebildet wird, und durch den die Transferfolie (2) mittels Führungselemente (6) geführt wird, umfassend Taktungselemente (12, 13) zur folieneinsparenden Taktung der Transferfolie (2) im Transferspalt (3), **dadurch gekennzeichnet,**  
35 **dass** eine Steuerung (22) der Taktungselemente (12, 13) bereitgestellt ist, die die Taktungselemente so ansteuert, dass das Bewegungsgesetz der Transferfolie (2) gemäß eines Verfahrens nach einem der vorigen Ansprüche aufgebaut wird.
- 40 9. Druckmaschine umfassend eine Vorrichtung nach Anspruch 8.
10. Computerprogrammprodukt, das direkt in den internen Speicher eines digitalen Computers geladen werden kann und/oder auf einen computergeeigneten Medium gespeichert ist und das Software-codeabschnitte umfasst, mit denen alle Schritte eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgeführt werden, wenn das Produkt auf einem Computer läuft.  
45
11. Datenträger umfassend ein Computerprogrammprodukt nach Anspruch 10.

#### 50 Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Taktung einer Folienbahn (2), vorzugsweise in einem Kaltfolienprägeverfahren, wobei die Folienbahn (2) gemäß eines Bewegungsgesetzes durch einen Transferspalt (3) bewegt wird, der Transferspalt (3) durch einen Transferzylinder (5) und einen Gegendruckzylinder (4) gebildet wird, wobei das Bewegungsgesetz der Folienbahn (2) wenigstens zeitweise Abweichungen von einer synchronen Bewegung der Folienbahn (2) relativ zum Transferzylinder (5) beschreibt, und die Folienbahn (2) in diesen Zeiten wenigstens zeitweise abgebremst wird, so dass Folienmaterial eingespart werden kann,  
55 **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Bewegungsgesetz abschnittsweise aus Abschnitten (302, 303) elementarer Funktionen aufgebaut ist, wobei die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen in ihren jeweiligen Berührungspunkten (306, 307) eine identische Steigung aufweisen, und in den Bereichen, die an den Synchronlauf zum Transferzylinder (5) angrenzen im Wesentlichen die Geschwindigkeit des Transferzylinder (5) beschreibt wobei die elementaren Funktionen Funktionen aus der Menge trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen und deren Umkehrfunktionen sowie solche Funktionen, die sich als Summe, Differenz, Produkt oder Quotient der genannten Funktionen darstellen lassen, sind, und wobei sich die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen in ihrer Summe über einen Anteil einer Periode des Transferzylinders erstrecken, und die Größe des Anteils kleiner oder gleich einem Abschnitt ist, in dem keine Transferschicht auf einen Bedruckstoff übertragen wird, vorzugsweise im Wesentlichen dem Abschnitt entspricht, der zwischen Druckende (DE) und Druckanfang (DA) bevorzugt in einem Kanalbereich (20) des Transferzylinders (5) liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** als elementare Funktionen symmetrische Funktionen, vorzugsweise Sinus- oder Cosinusfunktionen (301) verwendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** als Abschnitte (302, 303) jeweils unterschiedliche Abschnitte der selben elementaren Funktion verwendet werden, wobei die elementare Funktion eine elementare Funktion ist, die sich über einen Anteil einer Periode des Transferzylinders (5) erstreckt.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die einzelnen Abschnitte (302, 303) in Bezug auf ihre Periodendauer angepasst werden, so dass die so angepassten Abschnitte (302, 303) sich in ihrer Summe über den Anteil der Periode des Transferzylinders erstrecken und die Amplituden der angepassten Abschnitte (302', 303') so normiert werden, dass die lokalen Steigungen am Beginn und Ende des Anteils dem synchronen Lauf der Folienbahn (2) entsprechen.

5. Verfahren nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** als Abschnitte (302, 303) symmetrische Abschnitte der elementaren Funktion verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 3 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine gewünschte Einsparung ( $\Delta\hat{\omega}$ ) von Folienbahn (2) vorgegeben wird und die Länge der jeweiligen Abschnitte (302, 303) in Abhängigkeit von der gewünschten Einsparung ( $\Delta\hat{\omega}$ ) bestimmt wird und/oder die Abschnitte (302, 303) der elementaren Funktionen sich in ihrer Summe über einen einstellbaren Anteil einer Periode des Transferzylinders (5) erstrecken und/oder die Winkelgeschwindigkeit des Transferzylinders variiert wird.

7. Vorrichtung zur Übertragung einer Transferschicht von einer Transferfolie (2) auf einen Bedruckstoff (21), mit einem Transferspalt (3), der durch einen Transferzylinder (5) und einen Gegendruckzylinder (4) gebildet wird, und durch den die Transferfolie (2) mittels Führungselemente (6) geführt wird, umfassend Taktungselemente (12, 13) zur folieneinsparenden Taktung der Transferfolie (2) im Transferspalt (3),

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** eine Steuerung (22) der Taktungselemente (12, 13) bereitgestellt ist, die die Taktungselemente so ansteuert, dass das Bewegungsgesetz der Transferfolie (2) gemäß eines Verfahrens nach einem der vorigen Ansprüche aufgebaut wird.

8. Druckmaschine umfassend eine Vorrichtung nach Anspruch 7.

9. Computerprogrammprodukt, das direkt in den internen Speicher eines digitalen Computers geladen werden kann und/oder auf einem computergerechten Medium gespeichert ist und das Software-codeabschnitte umfasst, mit denen alle Schritte eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgeführt werden, wenn das Produkt auf einem Computer läuft.

10. Datenträger umfassend ein Computerprogrammprodukt nach Anspruch 9.

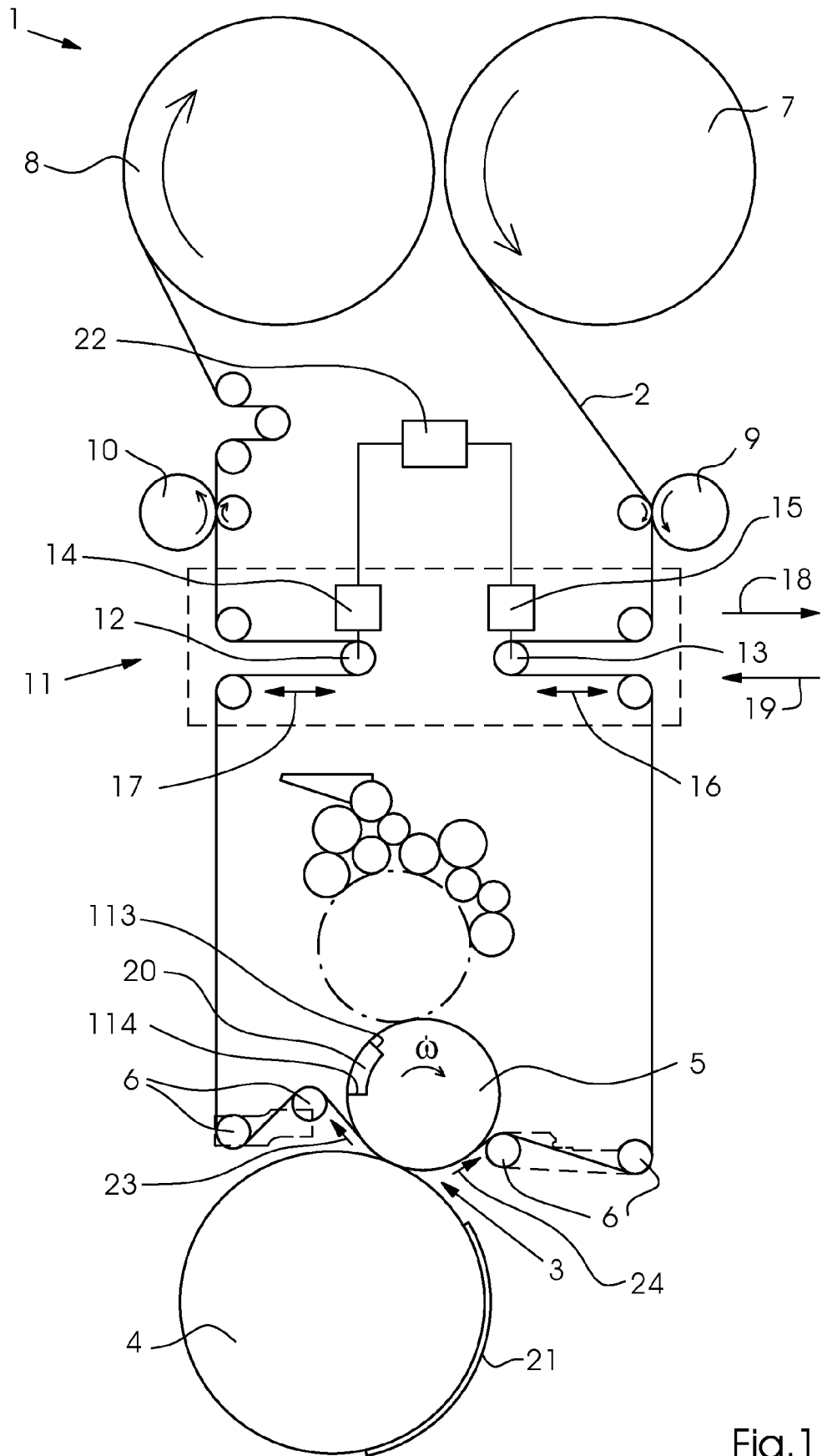


Fig.1

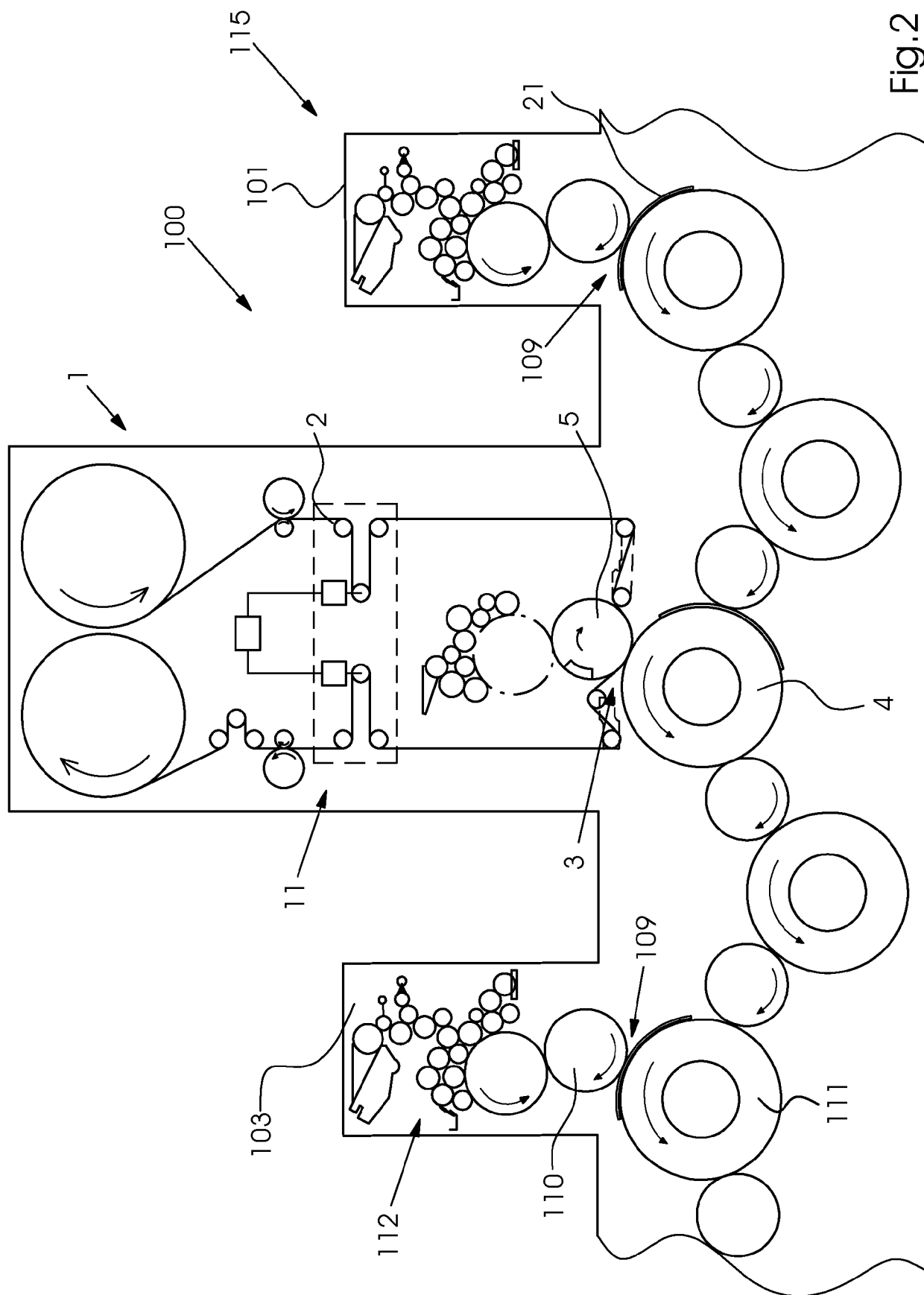
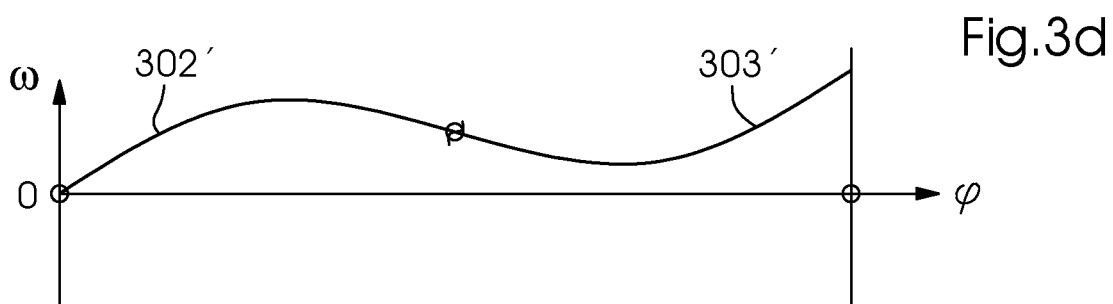
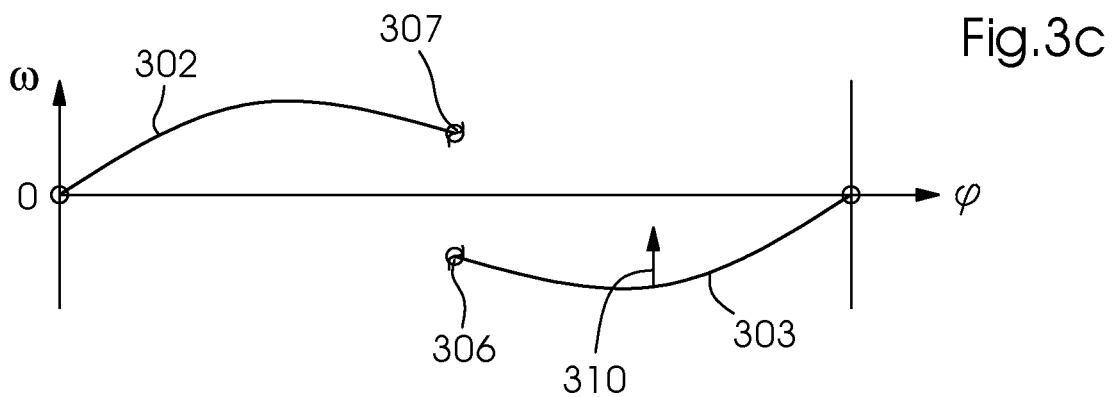
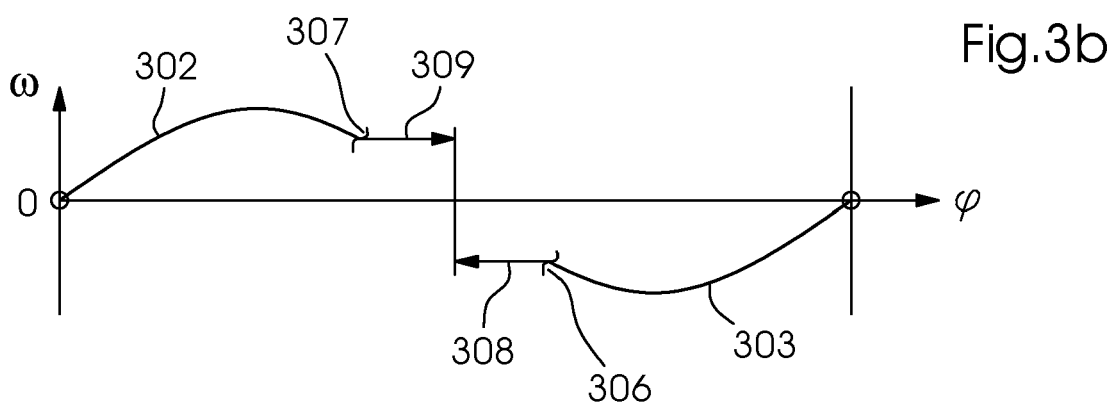
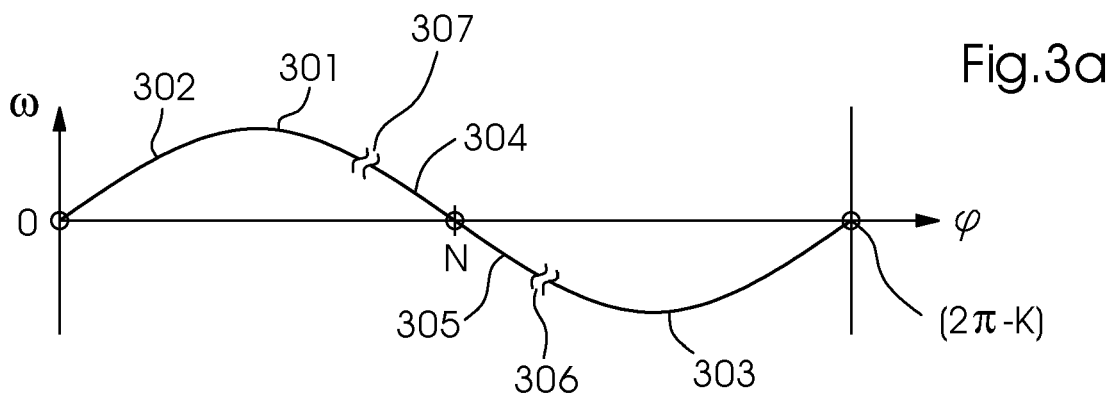


Fig.2



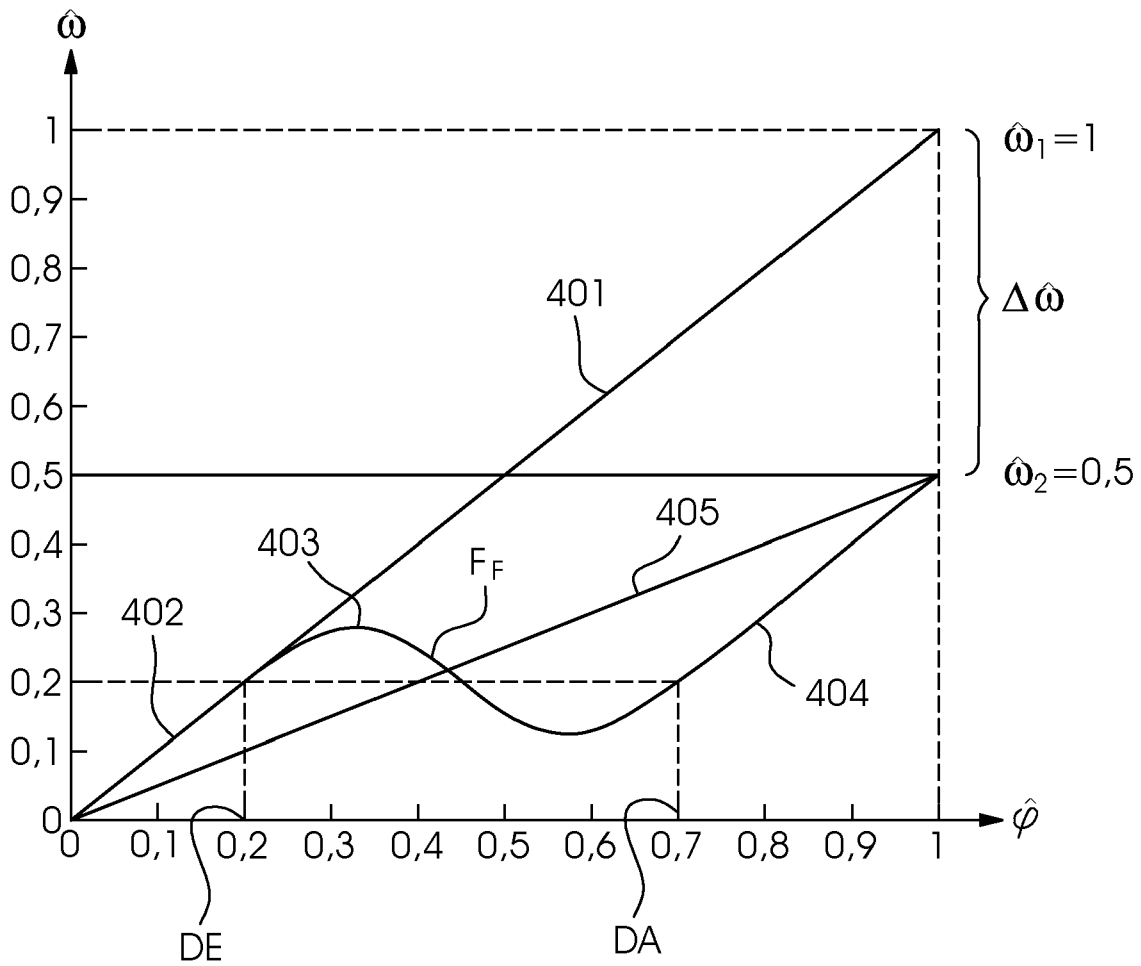


Fig.4



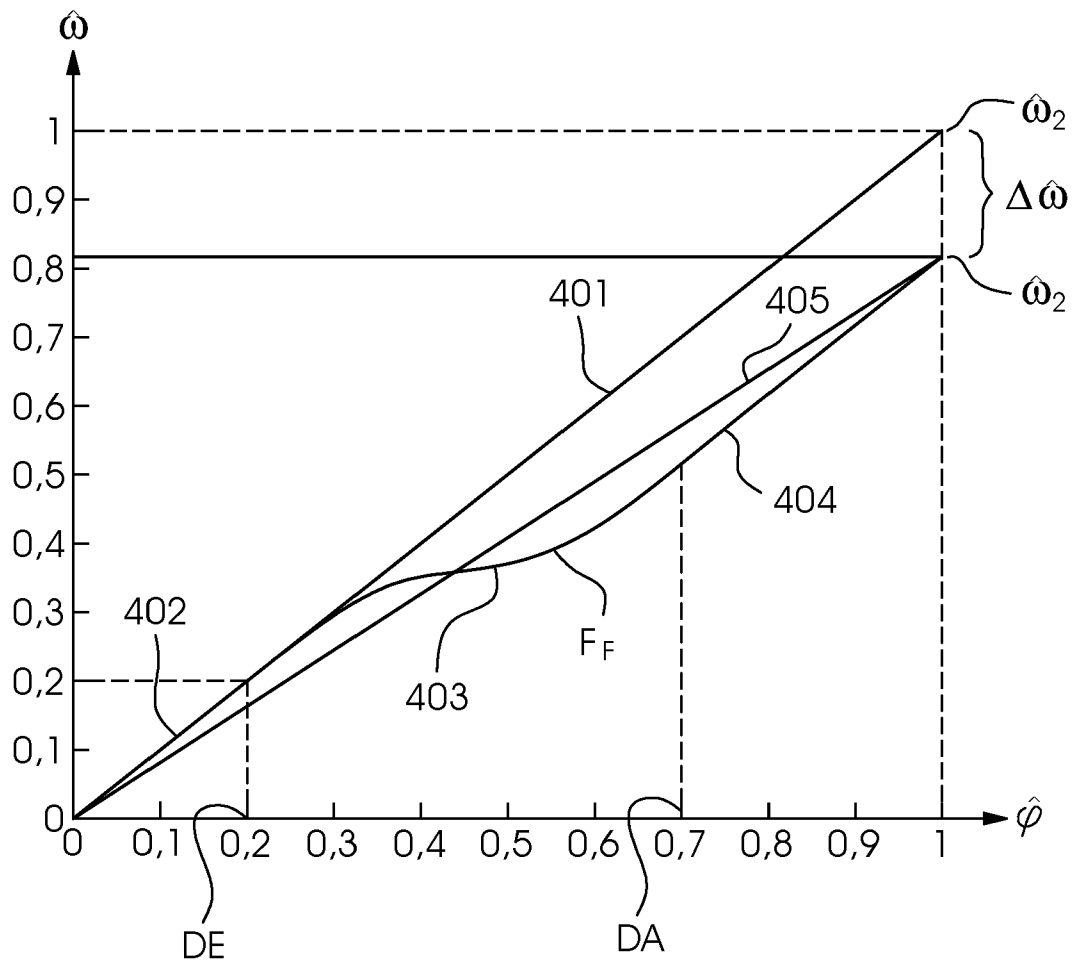


Fig.5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 15 1352

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/24945 A1 (VITS AMERICA INC [US]) 12. April 2001 (2001-04-12) * Seite 4, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 15 * -----	1-11	INV. B41F16/00
X	WO 98/12051 A1 (TOTAL REGISTER INC [US]) 26. März 1998 (1998-03-26) * Seite 6, Zeile 24 - Seite 18, Zeile 35; Abbildungen 8,4 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2012	Prüfer Fox, Thomas
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 1352

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.

22-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0124945	A1	12-04-2001	AU	7836500 A		10-05-2001
			CA	2389859 A1		12-04-2001
			EP	1242194 A1		25-09-2002
			US	6277230 B1		21-08-2001
			WO	0124945 A1		12-04-2001
-----						
WO 9812051	A1	26-03-1998	AT	220003 T		15-07-2002
			AU	4485397 A		14-04-1998
			CA	2266646 A1		26-03-1998
			DE	69713785 D1		08-08-2002
			DE	69713785 T2		30-10-2003
			DK	932501 T3		28-10-2002
			EP	0932501 A1		04-08-1999
			ES	2179370 T3		16-01-2003
			US	6334248 B1		01-01-2002
			US	2001047582 A1		06-12-2001
			WO	9812051 A1		26-03-1998
-----						

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 932501 B1 [0004]
- DE 102009020106 A1 [0005]