



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.12.2012 Patentblatt 2012/52

(51) Int Cl.:
D01G 25/00 (2006.01) D04H 1/74 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11170544.8**

(22) Anmeldetag: **20.06.2011**

(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

(72) Erfinder: **Dilo, Johann Philipp**
69412 Eberbach (DE)

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen**
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte
Bavariaring 20
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Oskar Dilo Maschinenfabrik KG**
69412 Eberbach (DE)

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Vlieslegers**

(57) Das Verfahren zum Betrieb eines Vlieslegers (2) zum Legen eines Vlieses aus einer Florbahn (6) umfasst das Bereitstellen eines als Gleichläufer ausgebildeten Vlieslegers (2), dem die Florbahn (6) mit variabler Flor-einlaufgeschwindigkeit (V) zugeführt wird. Um den heckseitigen Platzbedarf des Oberwagens (30) zu begrenzen, ist der Durchschnitt des Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Hinfahrt des Legewagens (10) in jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Lege-

zyklen verschieden zum Durchschnitt des Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Rückfahrt des Legewagens (10), und der Durchschnitt des Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) ist in jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Legezyklen während der Hinfahrt des Legewagens (10) verschieden zum Doppelten des Durchschnitts des Betrags der Oberwagengeschwindigkeit (U) während der Hinfahrt des Legewagens (10).

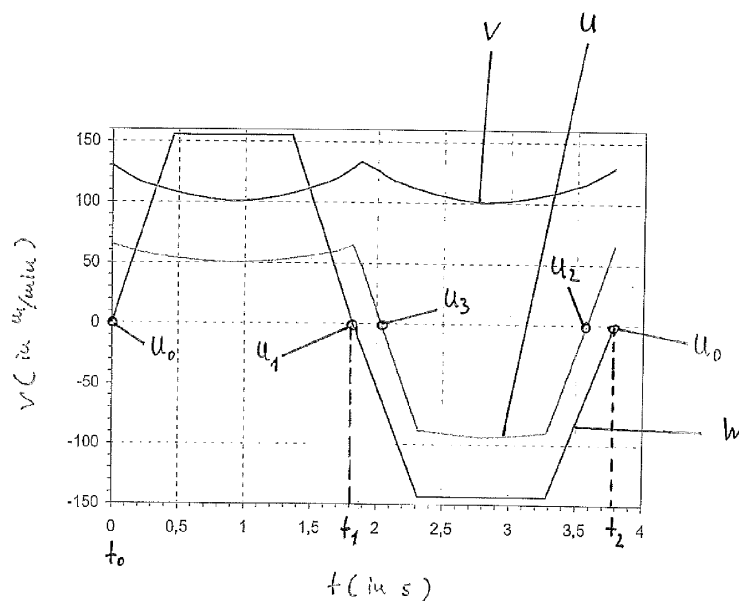


Fig. 3a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Vlieslegers zum Legen eines Vlieses aus einer Florbahn.

[0002] Vliesleger dienen dazu, die von einer Krempel erzeugte Florbahn möglichst gleichmäßig auf einem Abliefertransportband in mehrlagigen Schichten zu einem Vlies abzulegen. Dabei wird die Florbahn üblicherweise zunächst durch einen Oberwagen und von dort zu einem Legewagen geführt, durch dessen Ablegespalt die Florbahn auf das Abliefertransportband abgelegt wird. Zur Führung der Florbahn durch den Vliesleger dienen mindestens zwei Flortransportbänder. Die Bewegungen der Flortransportbänder, des Oberwagens, des Legewagens und gegebenenfalls des Abliefertransportbandes werden aufeinander abgestimmt gesteuert.

[0003] Vlieslegern sind oftmals Einrichtungen zur Änderungen der Florlaufgeschwindigkeit vorgeschaltet, die in erster Linie dazu verwendet werden, die Flormasse der Florbahn zu regeln, um eine Profilierung des gelegten Vlieses erzeugen zu können bzw. um eine Randdickenkompensation der gelegten Vliesbahn durchzuführen. Derartige Einrichtungen zur Änderung der Florlaufgeschwindigkeit umfassen beispielsweise unterschiedlich schnell angetriebene Abnehmerwalzen an der dem Vliesleger vorgeschalteten Krempel, wie es beispielsweise aus WO 99/24650 A1 bekannt ist, oder das Vorsehen eines gesonderten Streckwerks zwischen Krempel und Vliesleger, siehe beispielsweise EP 1 532 302 B1.

[0004] In beiden oben genannten Patentdokumenten werden die schwankenden Floreinlaufgeschwindigkeiten im Vliesleger durch einen integrierten Puffer kompensiert, der durch einen vergrößerten Fahrweg des Oberwagens und der dadurch erzielten längeren Schlaufe des ersten Flortransportbandes erzielt wird. Hierdurch wird der Vliesleger aufgrund des längeren Fahrwegs des Oberwagens heckseitig länger, was oftmals unerwünscht ist und den vorhandenen Stellraum sprengt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vliesleger zu schaffen, der auf einfache Weise eine Kompensation schwankender Floreinlaufgeschwindigkeiten liefert und gleichzeitig den heckseitigen Platzbedarf des Vlieslegers gering hält.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäße weist das Verfahren zum Betrieb eines Vlieslegers zum Legen eines Vlieses aus einer Florbahn folgende Schritte auf:

- Bereitstellen eines Vlieslegers mit einem in Querrichtung verfahrbaren Oberwagen, durch den eine von einem Florerzeuger erzeugte Florbahn geführt wird, einem in Querrichtung verfahrbaren Legewagen, durch den die vom Oberwagen kommende Florbahn geführt wird und der zur Abgabe der Florbahn auf ein Abliefertransportband dient, und mindestens zwei Flortransportbändern zur Führung der Florbahn im Vliesleger hin zum Legewagen;
- Bereitstellen einer Vorrichtung, die dem Vliesleger vorgeschaltet oder in dessen Einlaufbereich integriert ist, zur zeitweiligen Veränderung einer Geschwindigkeit der Florbahn, wodurch die Florbahn dem Vliesleger mit variabler Floreinlaufgeschwindigkeit zugeführt wird;
- wobei der Oberwagen und der Legewagen in einem Legezyklus im Wesentlichen gleichsinnig mittels Hinfahrt und Rückfahrt hin- und herbewegt werden, wobei der Legewagen in jedem Legezyklus zwischen zwei fest definierten Umkehrpunkten hin- und hergefahren wird.

[0008] Dabei ist der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens auf seiner Hinfahrt in jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Legezyklen verschieden zum Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens auf seiner Rückfahrt, und der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens in jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Legezyklen während der Hinfahrt des Legewagens ist verschieden zum Doppelten des Durchschnitts des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens während der Hinfahrt des Legewagens.

[0009] So gelingt es, die variablen Floreinlaufgeschwindigkeiten auf einfache Weise auszugleichen und dabei den heckseitigen Platzbedarf des Vlieslegers aufgrund des beschränkten Fahrwegs des Oberwagens zu begrenzen.

[0010] Vorzugsweise ist der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens auf seiner Hinfahrt in jedem Legezyklus oder zumindest in einigen Legezyklen dabei größer als der doppelte Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens während der Hinfahrt des Legewagens, und der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens auf seiner Hinfahrt ist in jedem Legezyklus oder zumindest in einigen Legezyklen größer als der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens auf seiner Rückfahrt. Dadurch holt der Legewagen den Oberwagen auf der Hinfahrt schneller ein, wodurch die Bandschleife um den Oberwagen geleert wird. Der Oberwagen kann demnach trotz teilweise höherer Floreinlaufgeschwindigkeit auf der Hinfahrt auf eine bestimmte Weglänge beschränkt werden. Gleichzeitig wird die höhere Floreinlaufgeschwindigkeit durch die asynchron höhere Legewagengeschwindigkeit auf der Hinfahrt kompensiert.

[0011] Im Sinne der Massenstromkonstanz ist es vorteilhaft, wenn der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens nach mehreren Legezyklen dem Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit entspricht.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens nach jedem Legezyklus dem Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit entspricht. Dann kann in jedem Legezyklus die Massenstromkonstanz hergestellt werden und der Ausgleich in nachfolgenden Legezyklen kann variabler erfolgen.

[0013] Um den heckseitigen Platzbedarf des Vlieslegers noch exakter zu beschränken und auf ein Minimum zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn für den Oberwagen zwei vorbestimmte Umkehrpunkte räumlich definiert werden und ein Geschwindigkeitsprofil des Legewagens derart eingestellt wird, dass der Oberwagen unabhängig von der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit nicht über die vorbestimmten Umkehrpunkte hinausfährt.

[0014] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines Vlieslegers, in dem die Erfindung angewendet werden kann;

Fig. 2 ist eine graphische Darstellung eines Beispiels der Geschwindigkeitsprofile des Floreinlaufbandes, des Oberwagens und des Legewagens des Vlieslegers aus Fig. 1 bei konstanter Floreinlaufgeschwindigkeit;

Fig. 3a ist eine graphische Darstellung einer Möglichkeit der Geschwindigkeitsprofile des Floreinlaufbandes, des Oberwagens und des Legewagens des Vlieslegers aus Fig. 1 bei variabler Floreinlaufgeschwindigkeit und erfindungsgemäßer Pufferbildung;

Fig. 3b ist eine graphische Darstellung des vom Oberwagen bei der Geschwindigkeitsverteilung gemäß Fig. 3a zurückgelegten Weges;

Fig. 4a ist eine graphische Darstellung einer weiteren Möglichkeit der Geschwindigkeitsprofile des Floreinlaufbandes, des Oberwagens und des Legewagens des Vlieslegers aus Fig. 1 bei variabler Floreinlaufgeschwindigkeit und erfindungsgemäßer Pufferbildung;

Fig. 4b ist eine graphische Darstellung des vom Oberwagen bei der Geschwindigkeitsverteilung gemäß Fig. 4a zurückgelegten Weges;

Fig. 5a ist eine graphische Darstellung einer weiteren Möglichkeit der Geschwindigkeitsprofile des Floreinlaufbandes, des Oberwagens und des Legewagens des Vlieslegers aus Fig. 1 bei variabler Floreinlaufgeschwindigkeit und erfindungsgemäßer Pufferbildung;

Fig. 5b ist eine graphische Darstellung des vom Oberwagen bei der Geschwindigkeitsverteilung gemäß Fig. 5a zurückgelegten Weges;

Fig. 6 ist eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines Vlieslegers, in dem die Erfindung angewendet werden kann.

[0015] Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Vlieslegers 2, bei dem die vorliegende Erfindung Anwendung finden kann. Man erkennt in Fig. 1 den Vliesleger 2 mit einem endlos umlaufenden Abliefertransportband 4, das dazu bestimmt ist, ein aus einer Florbahn 6 gelegtes Vlies in einer senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufenden Transportrichtung abzutransportieren. Von Führungseinrichtungen des Abliefertransportbandes 4 ist eine obere Umlenkwalze 8 dargestellt.

[0016] Über dem Abliefertransportband 4 ist ein Legewagen 10 auf Schienen (nicht dargestellt) hin und her verfahrbar. In dem Legewagen 10 sind zwei Umlenkwalzen 12 und 14 frei drehbar gelagert. Die erste Umlenkwalze 12 ist von einem Flortransportband 16, im Folgenden auch zweites Flortransportband 16 genannt, teilumschlungen. Das zweite Flortransportband 16 ist an seinem ersten Ende 18 fest im nicht dargestellten Maschinengestell des Vlieslegers 2 befestigt und verläuft von dort aus in dichtem Abstand über dem Abliefertransportband 4 zum Legewagen 10, wo es um 180° umgelenkt wird und anschließend über vier ortsfeste Umlenkwalzen 20, 22, 24, 26 zur zweiten Umlenkwalze 14 im Legewagen zurückgeführt wird. Die Umlenkwalze 14, die ebenfalls im Legewagen 10 drehbar gelagert ist, ist von dem zweiten Flortransportband 16 teilumschlungen, so dass das Flortransportband 16 um 180° umgelenkt wird und vom unteren Austrittsbereich des Legewagens 10 in dichtem Abstand über dem Abliefertransportband 4 verläuft, bis es an seinem zweiten Ende 28 wiederum fest mit dem Maschinengestell des Vlieslegers 2 verbunden ist.

[0017] Am Legewagen 10 ist eine Kette oder ein Zahnriemen angebracht, der beispielsweise über ein mit einem Motor verbundenes Antriebszahnrad und ein Umlenkrad läuft (alle Elemente nicht dargestellt). Mit Hilfe dieser Antriebsein-

richtungen lässt sich der Legewagen 10 oberhalb des Abliefertransportbandes 4 quer zu dessen Transportrichtung hin und her verfahren.

[0018] In etwa auf selber Höhe wie der Legewagen 10 ist in dem Maschinengestell des Vlieslegers 2 ein Oberwagen 30 quer zur Transportrichtung des Abliefertransportbandes 4 auf Schienen (nicht dargestellt) verfahrbar gelagert. Die Schienen können dieselben Schienen sein, auf denen auch der Legewagen 10 verfahrbar gelagert ist. Der Oberwagen 30 hat eine obere Umlenkwalze 32 und eine untere Umlenkwalze 34, die seitlich gegeneinander versetzt sind. Über diese beiden Umlenkwalzen 32, 34 läuft ein weiteres Flortransportband 36, das nachfolgend erstes Flortransportband 36 genannt wird. In dem Bereich, der von den beiden Umlenkwalzen 32, 34 im Oberwagen 30 begrenzt wird, verläuft das erste Flortransportband 36 schräg abwärts geneigt.

[0019] Von der unteren Umlenkwalze 34 im Oberwagen 30 ausgehend verläuft das erste Flortransportband 36 parallel zum rechten oberen Trum des zweiten Flortransportbandes 16. Das erste Flortransportband 36 verläuft geradlinig durch den Legewagen 10 und wird nach dem Legewagen 10 über eine ortsfest gelagerte, motorisch angetriebene Umlenkwalze 38 und von dort über eine in einem Spannwagen 40 gelagerte Umlenkwalze 42 geführt, um dann über mehrere im Maschinengestell des Vlieslegers 2 ortsfest gelagerte Umlenkwalzen 44, 46, 48, 50 zu laufen, bevor es den Oberwagen 30 wieder erreicht. Der Oberwagen 30 und der Spannwagen 40 können dabei über eine Kette oder einen Zahnriemen (nicht dargestellt) miteinander verbunden sein, der über ein mit einem Motor (nicht dargestellt) verbundenes Antriebszahnrad und ein Umlenkrad, die im Maschinengestell gelagert sind, läuft (nicht dargestellt). Der Spannwagen 40 ist dabei ebenfalls an Schienen (nicht dargestellt) verfahrbar gelagert. Ebenso kann es vorteilhaft sein, wenn die Bewegungen von Oberwagen 30 und Spannwagen 40 voneinander entkoppelt sind.

[0020] In dem Bereich zwischen der unteren Umlenkwalze 34 des Oberwagens 30 und der zweiten Umlenkwalze 14 des Legewagens 10 sind Abschnitte des ersten Flortransportbandes 36 und des zweiten Flortransportbandes 16 parallel zueinander in engem Abstand geführt, so dass eine vom ersten Flortransportband 36 herangeführte Florbahn 6 in dem genannten Bereich zwischen dem Oberwagen 30 und dem Legewagen 10 von dem ersten Flortransportband 36 und dem zweiten Flortransportband 16 sandwichartig eingeschlossen ist. Dabei ist die Florbahn 6 vom zweiten Flortransportband 16 abgestützt. Außerdem übernehmen die beiden sich zwischen Legewagen 10 und Maschinengestell des Vlieslegers 2 erstreckenden Abschnitte des zweiten Flortransportbandes 16 gleichzeitig auch die Funktion eines Abdeckbandes für das gelegte Vlies.

[0021] Man erkennt in Fig. 1, dass im Betrieb der Oberwagen 30 und sein zugehöriger Spannwagen 40 eine zueinander gegenläufige Bewegung ausführen. Der Spannwagen 40 dient dazu, um die Schleifenlänge des ersten Flortransportbandes 36 konstant zu halten.

[0022] Die Bewegungen von Legewagen 10 und Oberwagen 30 sind üblicherweise so aufeinander abgestimmt, dass bei Zuführung der Florbahn 6 mit gleichförmiger Geschwindigkeit in den Vliesleger 2 eine gesteuerte Ablage der Florbahn 6 ohne Streckungen oder Stauchungen innerhalb des Vlieslegers 2 auf dem Abliefertransportband 4 stattfinden kann. Dabei bewegt sich der Oberwagen 30 jeweils im Wesentlichen gleichsinnig mit dem Legewagen 10, also in dieselbe Richtung, im Mittel jedoch nur halb so schnell wie der Legewagen 10. Es wird auch der Tatsache Rechnung getragen, dass der Legewagen 10 im Bereich seiner Bewegungsumkehrstellung bis zum Stillstand abgebremst und wieder beschleunigt werden muss. Im Bereich der Umkehrpunkte wird der Oberwagen 30 üblicherweise kurzfristig nicht gleichsinnig mit dem Legewagen 10 fahren; dies soll jedoch vom Begriff "im Wesentlichen gleichsinnig" umfasst sein. Vliesleger 2, bei denen Oberwagen 30 und Legewagen 10 sich im Wesentlichen gleichsinnig bewegen, werden auch als "Gleichläufer" bezeichnet.

[0023] Zwischen den beiden Umlenkwalzen 12 und 14 im Legewagen 10 wird ein Spalt gebildet, der als Abgabespalt bezeichnet wird. Im Betrieb des Vlieslegers 2 sind beide Flortransportbänder 16, 36 so angetrieben, dass sie im Sandwichbereich mit derselben Relativgeschwindigkeit laufen, um die Florbahn 6 zwischen sich ohne Verzug zu transportieren.

[0024] Erfindungsgemäß wird nun die Florbahn 6 dem Vliesleger 2 mit schwankender Geschwindigkeit in Flurlaufrichtung A zugeführt, weil vor dem Vliesleger 2 oder im Einlaufbereich des Vlieslegers 2 eine Vorrichtung 52 zur Veränderung der Flurlaufgeschwindigkeit angeordnet ist (siehe Fig. 6). Die Vorrichtung 52 kann ein zyklisch arbeitendes Streckwerk sein, wie es in Fig. 6 dargestellt ist, das mit klemmenden Walzenpaaren eine wechselnde Dicke in der Florbahn 6 zum Zwecke der Erzielung einer Querprofilierung des gelegten Vlieses erzeugt. Ein derartiges Streckwerk ist beispielsweise in EP 1 381 721 B1 beschrieben, deren Inhalt hier vollumfänglich mittels Bezugnahme aufgenommen sein soll. Ebenso können andere bekannte Vorrichtungen 52 zur Veränderung der Flurlaufgeschwindigkeit eingesetzt werden, z.B. mit variabler Geschwindigkeit angetriebene Abnehmerwalzen der Krempel gemäß WO 99/24650 A1.

[0025] Fig. 2, 3a, 4a und 5a zeigen Diagramme mit Geschwindigkeitsprofilen in einem Vliesleger, wobei V die Flurlaufgeschwindigkeit in den Vliesleger 2 ist, W die Legewagengeschwindigkeit und U die Oberwagengeschwindigkeit. In allen genannten Diagrammen ist die Geschwindigkeit (in Meter pro Minute) über der Zeit (in Sekunden) aufgetragen. Dabei definiert der zeitliche Nullpunkt jeweils den frontseitigen Umkehrpunkt U_0 des Legewagens 10, also in Fig. 1 und 6 den linken Umkehrpunkt des Legewagens 10. In allen Abbildungen ist exakt ein Legezyklus abgebildet, während dem der Legewagen 10 zunächst vom frontseitigen Umkehrpunkt U_0 über dem Abliefertransportband 4 in Richtung des

heckseitigen Umkehrpunkts U_1 (in Fig. 1 und 6 der rechte Umkehrpunkt) bewegt wird, dort die Bewegungsrichtung umkehrt und am Ende des Legezyklus wieder am frontseitigen Umkehrpunkt U_0 angelangt ist. Die Hinfahrt des Legewagens 10 zwischen den Umkehrpunkten U_0 und U_1 findet dabei im Zeitraum t_1-t_0 statt, während die Rückfahrt des Legewagens 10 zwischen den Umkehrpunkten U_1 und U_0 im Zeitraum t_2-t_1 stattfindet. Die Umkehrpunkte U_0 und U_1 des Legewagens 10 sind dabei jeweils in räumlicher Hinsicht festgelegt und definieren die Legebreite des Vlieslegers 2. Die Legebreite des Vlieslegers 2 darf während des Betriebs verständlicherweise nicht verändert werden. Dies gilt auch für alle folgenden Betrachtungen. Zur Vliesbildung sind viele aufeinanderfolgende Legezyklen notwendig.

[0026] Dabei gelten unter der Annahme, dass innerhalb des Vlieslegers 2 zwischen Oberwagen 30 und Legewagen 10 kein zusätzlicher Verzug der Florbahn 6 stattfindet, für die Oberwagengeschwindigkeit U zu jedem beliebigen Zeitpunkt folgende Gleichungen:

$$\text{Hinfahrt: } U = \frac{1}{2}V \qquad \text{Rückfahrt: } U = \frac{1}{2}V + W$$

[0027] Fig. 2 zeigt beispielhaft die Geschwindigkeitsprofile in einem Vliesleger bei konstanter Floreinlaufgeschwindigkeit V . Da der Oberwagen 30 während der Hinfahrt des Legewagens 10 immer mit der halben Floreinlaufgeschwindigkeit V Richtung Heckseite läuft, ist die Geschwindigkeit U des Oberwagens 30, während der Hinfahrt des Legewagens 10 ebenfalls konstant. Die Geschwindigkeit W des Legewagens 10 hingegen erfährt auf der Hinfahrt des Legewagens 10 zunächst eine geradlinige Zunahme, bis ein Plateau der Geschwindigkeit erreicht wird, woraufhin der Legewagen 10 abgebremst wird und schließlich am heckseitigen Umkehrpunkt U_1 (im dargestellten Beispielsfall bei $t_1=2,10$ s) die Richtung wechselt. Im Normalbetrieb eines konventionellen Vlieslegers 2 sind die beiden Teilabschnitte des Geschwindigkeitsprofils der Legewagengeschwindigkeit W auf Hin- und Rückfahrt bis auf das Vorzeichen identisch, d.h. der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 auf seiner Hinfahrt (Zeitraum t_1-t_0) entspricht dem Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 auf seiner Rückfahrt (Zeitraum t_2-t_1). Mit anderen Worten ist die Bewegung des Legewagens 10 auf seiner Hinfahrt und seiner Rückfahrt synchron. In einer Formel ausgedrückt lautet dieser Zusammenhang:

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} |W(t)| dt}{t_2 - t_1}$$

[0028] Der Oberwagen 30 fährt noch ein Stück weiter, nachdem der Legewagen 10 bereits seinen Umkehrpunkt U_1 erreicht hat, bremst dann ebenso ab und wird kurz nach dem Legewagen 10 ebenso an seinem heckseitigen Umkehrpunkt U_3 ankommen, woraufhin er in der Gegenrichtung linear beschleunigt wird, bis er eine Geschwindigkeit erreicht, die vom Betrag her größer ist als die konstante Geschwindigkeit auf der Hinfahrt. Dieses Geschwindigkeitsplateau geht dann wieder in eine Abbremsphase über, welche am frontseitigen Umkehrpunkt U_2 ihren Abschluss findet und anschließend wieder in eine entgegengerichtete Beschleunigung des Oberwagens 30 umgekehrt wird. Der Oberwagen 30 erreicht damit zeitlich betrachtet seinen frontseitigen Umkehrpunkt U_2 , bevor der Legewagen 10 seinen frontseitigen Umkehrpunkt U_0 erreicht. Im Anschluss daran beginnt ein neuer Legezyklus.

[0029] Selbstverständlich existieren verschiedene Variationsmöglichkeiten der Geschwindigkeitsprofile, insbesondere hinsichtlich Höhe der Beschleunigung, Länge der Plateauphasen etc. Allerdings ist allen konventionellen Geschwindigkeitsprofilen gemeinsam, dass der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der Oberwagengeschwindigkeit U während der Hinfahrt des Legewagens 10 (also während sich der Legewagen 10 vom frontseitigen Umkehrpunkt U_0 zum heckseitigen Umkehrpunkt U_1 bewegt) immer der Hälfte des Durchschnitts des Geschwindigkeitsbetrags der Floreinlaufgeschwindigkeit V entspricht. In einer Formel ausgedrückt bedeutet dies:

5

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |U(t)| dt}{t_1 - t_0} = \frac{1}{2} \frac{\int_{t_0}^{t_1} |V(t)| dt}{t_1 - t_0}$$

10 **[0030]** Ebenso ist während der Hinfahrt des Legewagens 10 der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 doppelt so hoch wie der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens 30 im selben Zeitraum. In einer Formel ausgedrückt bedeutet dies

15

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} = 2 \frac{\int_{t_0}^{t_1} |U(t)| dt}{t_1 - t_0}$$

20

25 **[0031]** In konkreten Zahlen ausgedrückt ist die Geschwindigkeit U des Oberwagens 30 im Falle des Beispiels aus Fig. 2 während der Hinfahrt des Legewagens konstant bei 50 m/min, während der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der Geschwindigkeit W des Legewagens 10 während seiner Hinfahrt 100 m/min beträgt und damit der durchschnittlichen Floreinlaufgeschwindigkeit V entspricht. Auf der Rückfahrt des Legewagens 10 ist der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der Legewagengeschwindigkeit W ebenso 100 m/min. Man erkennt, dass die Legebreite, die im vorliegenden Fall 3,5 m beträgt, vom Legewagen nach einer Zeit von 4,20 s einmal in beide Richtungen abgefahren wurde.

30 **[0032]** Alle oben angegebenen formel mäßigen Zusammenhänge gelten ebenso für den konventionellen Betrieb eines Vlieslegers 2 bei schwankender Floreinlaufgeschwindigkeit V .

[0033] In Fig. 3a ist nun ein Beispiel des erfindungsgemäßen Betriebs eines Vlieslegers 2 dargestellt. Wesentlich ist hierbei zunächst, dass die Floreinlaufgeschwindigkeit V aufgrund der Vorschaltung der Vorrichtung 52 zur Veränderung der Florlaufgeschwindigkeit variabel ausgestaltet ist und ein Berg- und Tal-Profil zeigt. Die Geschwindigkeit U des Oberwagens 30 ist während der Hinfahrt des Legewagens 10, also während sich der Legewagen 10 vom frontseitigen Umkehrpunkt U_0 zum heckseitigen Umkehrpunkt U_1 bewegt, wiederum halb so hoch wie die Floreinlaufgeschwindigkeit V und besitzt demnach das vom Betrag her um die Hälfte reduzierte, aber vom Profilverlauf identische Geschwindigkeitsprofil wie die Floreinlaufgeschwindigkeit V . Der Legewagen 10 wird auf seiner Hinfahrt zunächst stärker beschleunigt und erreicht ein Geschwindigkeitsplateau, das höher liegt als im Fall der kontinuierlichen Floreinlaufgeschwindigkeit V . Auch der Abbremsvorgang hin zum heckseitigen Umkehrpunkt U_1 geht schneller vonstatten, woraufhin sich ein Beschleunigungsvorgang des Legewagens 10 in die entgegengesetzte Richtung anschließt, der wiederum in ein Geschwindigkeitsplateau übergeht. Anschließend wird der Legewagen 10 in Richtung des frontseitigen Umkehrpunkts U_0 abgebremst. Auffällig und besonders relevant ist hierbei, dass die Erhöhung des Durchschnitts des Geschwindigkeitsbetrags der Legewagengeschwindigkeit W während der Hinfahrt des Legewagens 10 größer ist als während seiner Rückfahrt. Diese asynchrone Erhöhung der Legewagengeschwindigkeit W ist ein wesentliches Merkmal und sorgt dafür, dass der Fahrweg des Oberwagens 30 beschränkt wird. In einer Formel ausgedrückt bedeutet dies:

50

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} > \frac{\int_{t_1}^{t_2} |W(t)| dt}{t_2 - t_1}$$

55

[0034] Ebenso bedeutet dies, dass der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der Legewagengeschwindigkeit W auf der Hinfahrt des Legewagens 10 größer ist als das Doppelte des Durchschnitts des Geschwindigkeitsbetrags der

Oberwagengeschwindigkeit U während der Hinfahrt des Legewagens 10. Der Legewagen 10 fährt also im Mittel während seiner Hinfahrt mehr als doppelt so schnell wie der Oberwagen 30 und holt diesen früher als bei synchronem Betrieb ein. In einer Formel dargestellt bedeutet dies:

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} > 2 \frac{\int_{t_0}^{t_1} |U(t)| dt}{t_1 - t_0}$$

[0035] Wie man anhand der Grafik deutlich erkennen kann, dauert ein Legezyklus nun nur noch ca. 3,80 s, was aufgrund der Massenstromkonstanz logisch ist. Massenstromkonstanz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass im Schnitt die durchschnittliche Floreinlaufgeschwindigkeit V der durchschnittlichen Legewagengeschwindigkeit W entsprechen soll. Aufgrund der fest definierten Legebreite von 3,5m ergibt sich daraus zwangsläufig ein kürzerer Legezyklus. Erfindungswesentlich ist aber, dass der Legewagen den heckseitigen Umkehrpunkt U_1 bereits nach ca. 1,80 s und damit deutlich vor der Hälfte der Zeitdauer eines Legezyklus erreicht.

[0036] Im Beispielsfall der Fig. 3a ergeben sich folgende konkrete Werte: Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 bei seiner Hinfahrt: 116 m/min; Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 bei seiner Rückfahrt: 107 m/min; und Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens 30 während der Hinfahrt des Legewagens 10: 55 m/min.

[0037] In Fig. 3b ist der daraus resultierende Fahrweg I des Oberwagens 30 graphisch dargestellt (in Metern). Dieser legt zwischen seinem frontseitigen Umkehrpunkt U_2 und dem heckseitigen Umkehrpunkt U_3 genau 1,90 m zurück.

[0038] Fig. 4a zeigt ein anderes Beispiel einer erfindungsgemäßen Geschwindigkeitsverteilung beim Betrieb eines Vlieslegers 2. Das Beispiel ist ähnlich zu dem in Fig. 3a dargestellten Beispiel, allerdings mit dem Unterschied, dass die Beschleunigungsphasen und Abbremsphasen des Legewagens 10 noch steiler ausfallen und die Geschwindigkeitsplateaus dementsprechend länger ausfallen, aber auf einem geringfügig niedrigerem Niveau als im Beispiel der Fig. 3a. Im Beispiel der Fig. 4a ergeben sich folgende Werte: Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 bei seiner Hinfahrt: 114 m/min; Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 bei seiner Rückfahrt: 108 m/min; und Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens 30 während der Hinfahrt des Legewagens 10: 55 m/min.

[0039] Das zugehörige Fahrwegdiagramm des Oberwagens 30 in Fig. 4b zeigt, dass der Oberwagen 30 wiederum einen Fahrweg I von 1,90 m zurücklegt.

[0040] Schließlich ist in Fig. 5a noch ein weiteres Beispiel der erfindungsgemäßen Geschwindigkeitsprofilierung im Vliesleger 2 dargestellt. Dabei liegt der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags der Legewagengeschwindigkeit W während der Rückfahrt des Legewagens 10 höher als bei seiner Hinfahrt. Es gilt demnach folgende Formel:

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} < \frac{\int_{t_1}^{t_2} |W(t)| dt}{t_2 - t_1}$$

[0041] Ebenso ist der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 auf seiner Hinfahrt niedriger als das Doppelte des Durchschnitts des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens 30 während der Hinfahrt des Legewagens 10. Mathematisch ausgedrückt erhält man:

$$\frac{\int_{t_0}^{t_1} |W(t)| dt}{t_1 - t_0} < 2 \frac{\int_{t_0}^{t_1} |U(t)| dt}{t_1 - t_0}$$

[0042] Im Einzelnen ergeben sich im Beispielsfall der Fig. 5a folgende Werte: Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 auf seiner Hinfahrt: 106 m/min; Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Legewagens 10 während seiner Rückfahrt: 117 m/min; und Durchschnitt des Geschwindigkeitsbetrags des Oberwagens 30 während der Hinfahrt des Legewagens 10: 56 m/min.

[0043] Das zugehörige Fahrtdiagramm des Oberwagens 30 ist in Fig. 5b dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, dass der Fahrweg / des Oberwagens 30 geringfügig auf 1,96 m verlängert ist. Allerdings erfolgt hierbei nicht eine Verschiebung des heckseitigen Umkehrpunktes U_3 , sondern des frontseitigen Umkehrpunktes U_2 (im Falle der Fig. 1 und 6 also nach links), was für die räumliche Ausdehnung des Vlieslegers 2 keine Konsequenzen hat, da der Oberwagen 30 frontseitig sowieso nur bis in die Mitte des Vlieslegers 2 gelangt. Man muss hierbei aber darauf achten, dass der Oberwagen 30 nicht mit anderen Teilen, etwa dem Spannwagen 40, kollidiert.

[0044] Insgesamt sind dennoch die Ausführungsformen bevorzugt, bei denen der Legewagen 10 auf seiner Hinfahrt im Durchschnitt schneller fährt als auf seiner Rückfahrt. In diesem Fall kann komplett auf eine verlängerte Oberwagenfahrt verzichtet werden.

[0045] Besonders bevorzugt ist es, wenn für den Oberwagen 30 zwei vorbestimmte Umkehrpunkte U_2 , U_3 räumlich definiert werden, und das Profil der Geschwindigkeit W des Legewagens 10 derart eingestellt wird, dass der Oberwagen 30 unabhängig von der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit V nicht über die vorbestimmten Umkehrpunkte U_2 , U_3 hinausfährt.

[0046] Insgesamt existieren verschiedenste Möglichkeiten zur Ausgestaltung der Geschwindigkeitsprofile. Diese können auch mehr Stufen beinhalten als in den bisherigen Beispielen, z.B. auch kurzfristige Erhöhungen im Plateaubereich der Legewagengeschwindigkeit. Außerdem sind bislang in allen Beispielen die Geschwindigkeitsprofile derart eingestellt, dass nach Abschluss eines Legezyklus bereits wieder der Ausgangszustand hergestellt ist und somit eine Geschwindigkeitskompensation der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit V vollständig abgeschlossen ist. Ebenso ist es möglich, dieses Ziel erst nach mehreren Legezyklen zu erreichen, also beispielsweise die Durchschnittsgeschwindigkeit des Legewagens 10 auf seiner Hinfahrt im ersten Legezyklus sehr hoch anzusetzen und diesen Unterschied erst im Laufe mehrerer Rückfahrten in den nachfolgenden Legezyklen wieder auszugleichen. Genauso ist es denkbar, dass nach einem erfindungsgemäßen asynchronen Legezyklus mehrere normale Legezyklen mit synchronem Legewagengeschwindigkeitsprofil folgen.

[0047] Gemäß den bisherigen Ausführungen sind insgesamt zwei Flortransportbänder 16, 36 im Vliesleger 2 enthalten. Die Erfindung lässt sich auch auf andere Vliesleger mit zwei Flortransportbändern anwenden, ebenso auf alle anderen als Gleichläufer ausgestalteten Vliesleger, u.a. solche mit drei Bändern anwenden. Ein Beispiel eines solchen Vlieslegers mit drei Flortransportbändern ist in Fig. 6 dargestellt. Bei dem in Fig. 6 dargestellten Vliesleger ist das zweite Flortransportband 16 der Ausführungsform aus Fig. 1 ersetzt durch ein zweites Flortransportband 70 und ein drittes Flortransportband 72, die in einem gemeinsamen Spannwagen 74 umgelenkt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Vlieslegers (2) zum Legen eines Vlieses aus einer Florbahn (6) mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines Vlieslegers (2) mit

einem in Querrichtung verfahrbaren Oberwagen (30), durch den eine von einem Florerzeuger erzeugte Florbahn (6) geführt wird,
einem in Querrichtung verfahrbaren Legewagen (10), durch den die vom Oberwagen (30) kommende Florbahn (6) geführt wird und der zur Abgabe der Florbahn (6) auf ein Abliefertransportband (4) dient, und
mindestens zwei Flortransportbändern (16, 36, 70, 72) zur Führung der Florbahn (6) im Vliesleger hin zum Legewagen (10);

Bereitstellen einer Vorrichtung (52), die dem Vliesleger (2) vorgeschaltet oder in dessen Einlaufbereich integriert ist, zur zeitweiligen Veränderung einer Geschwindigkeit der Florbahn (6), wodurch die Florbahn (6) dem Vlies-

leger (2) mit variabler Floreinlaufgeschwindigkeit (V) zugeführt wird;
wobei der Oberwagen (30) und der Legewagen (10) in einem Legezyklus im Wesentlichen gleichsinnig mittels
Hinfahrt und Rückfahrt hin- und herbewegt werden,
wobei der Legewagen (10) in jedem Legezyklus zwischen zwei fest definierten Umkehrpunkten (U_0 , U_1) hin-
und hergefahren wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

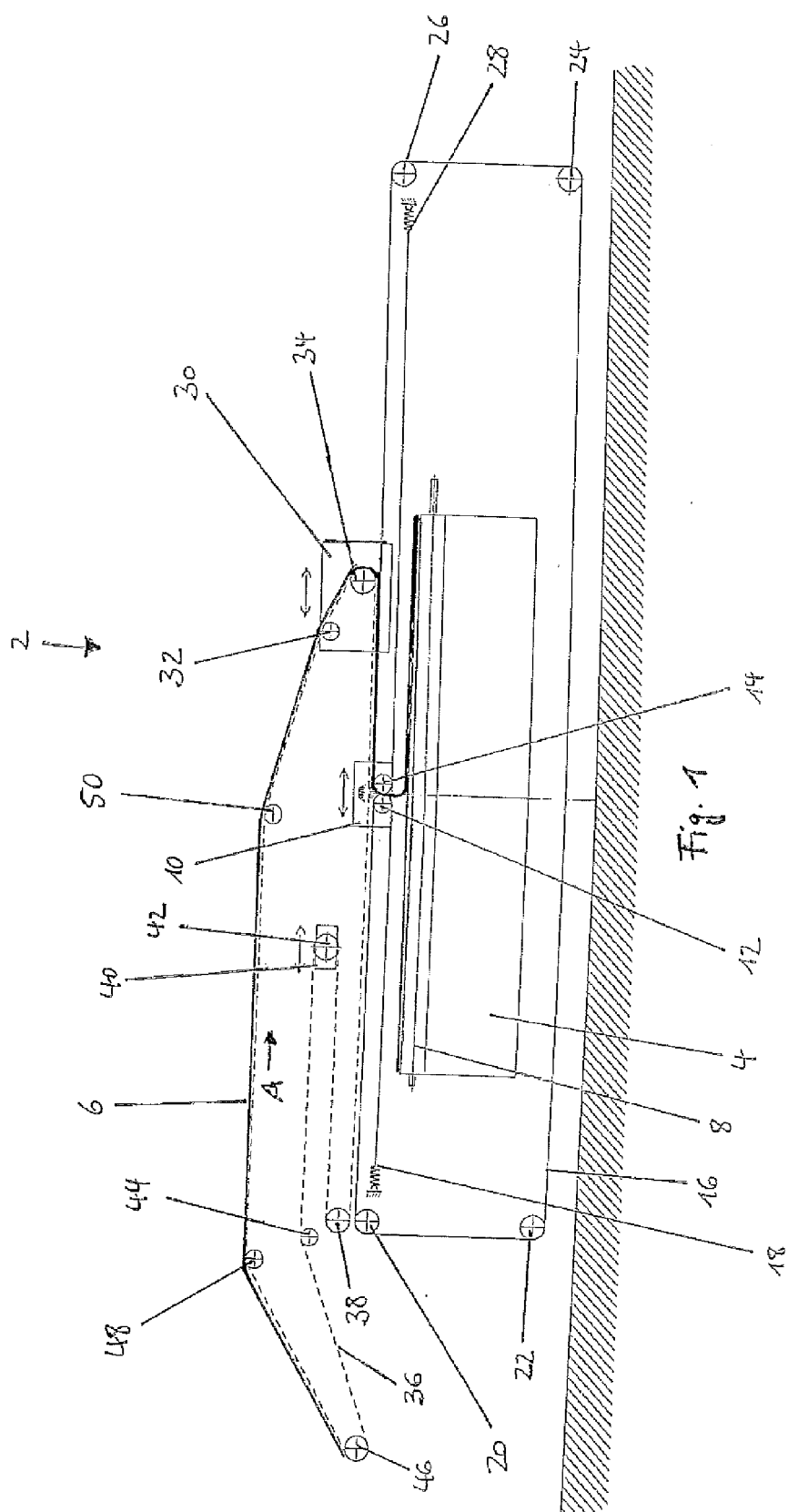
der Durchschnitt des Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Hinfahrt des Legewagens (10) in
jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Legezyklen verschieden zum Durchschnitt des Betrags der
Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Rückfahrt des Legewagens (10) ist, und dass der Durchschnitt des
Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) in jedem Legezyklus oder zumindest in manchen Legezyklen
während der Hinfahrt des Legewagens (10) verschieden zum Doppelten des Durchschnitts des Betrags der
Oberwagengeschwindigkeit (U) während der Hinfahrt des Legewagens (10) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchschnitt des Betrags der Legewagenge-
schwindigkeit (W) auf der Hinfahrt des Legewagens (10) in jedem Legezyklus oder zumindest in einigen Legezyklen
größer als der doppelte Durchschnitt des Betrags der Oberwagengeschwindigkeit (U) während der Hinfahrt des
Legewagens (10) ist, und dass der Durchschnitt des Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Hinfahrt
des Legewagens (10) in jedem Legezyklus oder zumindest in einigen Legezyklen größer als der Durchschnitt des
Betrags der Legewagengeschwindigkeit (W) auf der Rückfahrt des Legewagens (10) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchschnitt des Betrags der Legewagenge-
schwindigkeit (W) nach mehreren Legezyklen dem Durchschnitt des Betrags der variablen Floreinlaufgeschwindig-
keit (V) entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchschnitt des Betrags der Legewagenge-
schwindigkeit (W) nach jedem Legezyklus dem Durchschnitt des Betrags der variablen Floreinlaufgeschwindigkeit
(V) entspricht.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Oberwagen (30)
zwei vorbestimmte Umkehrpunkte (U_2 , U_3) räumlich definiert werden, und dass ein Profil der Geschwindigkeit (W)
des Legewagens (10) derart eingestellt wird, dass der Oberwagen (30) unabhängig von der variablen Floreinlauf-
geschwindigkeit (V) nicht über die vorbestimmten Umkehrpunkte (U_2 , U_3) hinausfährt.



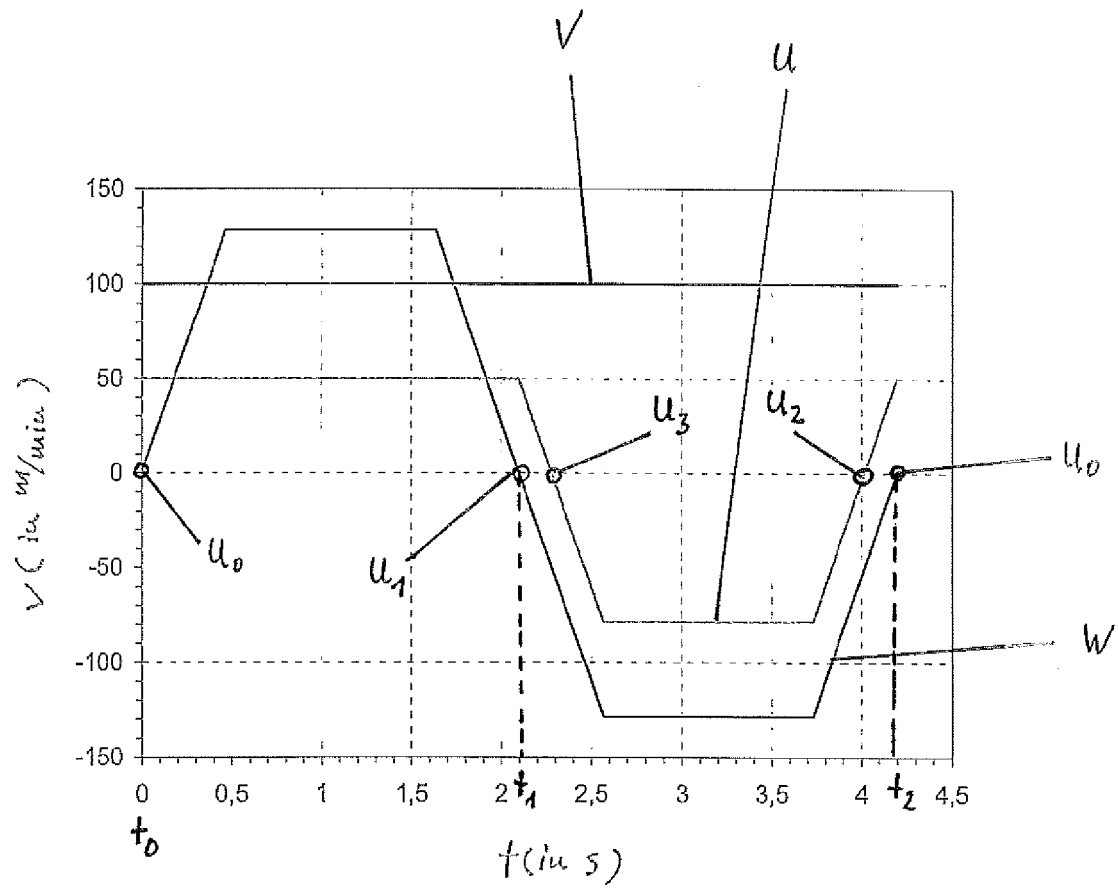


Fig. 2

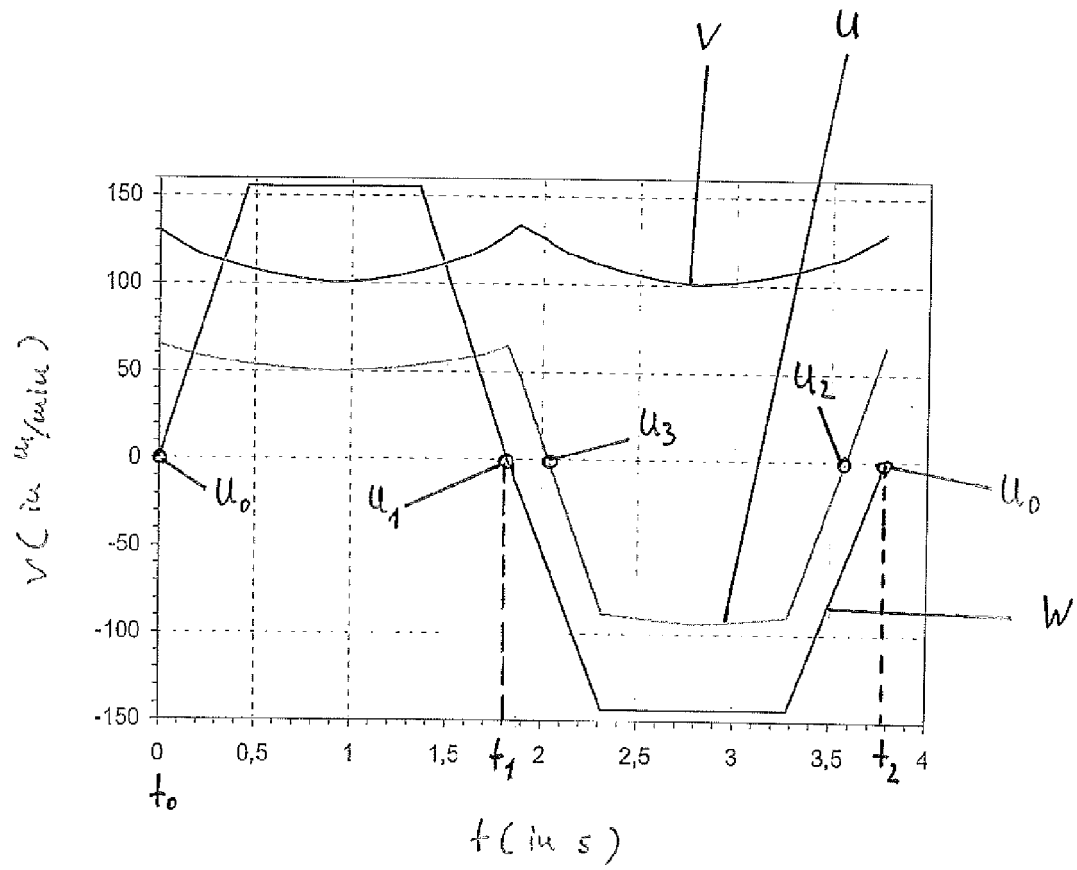


Fig. 3a

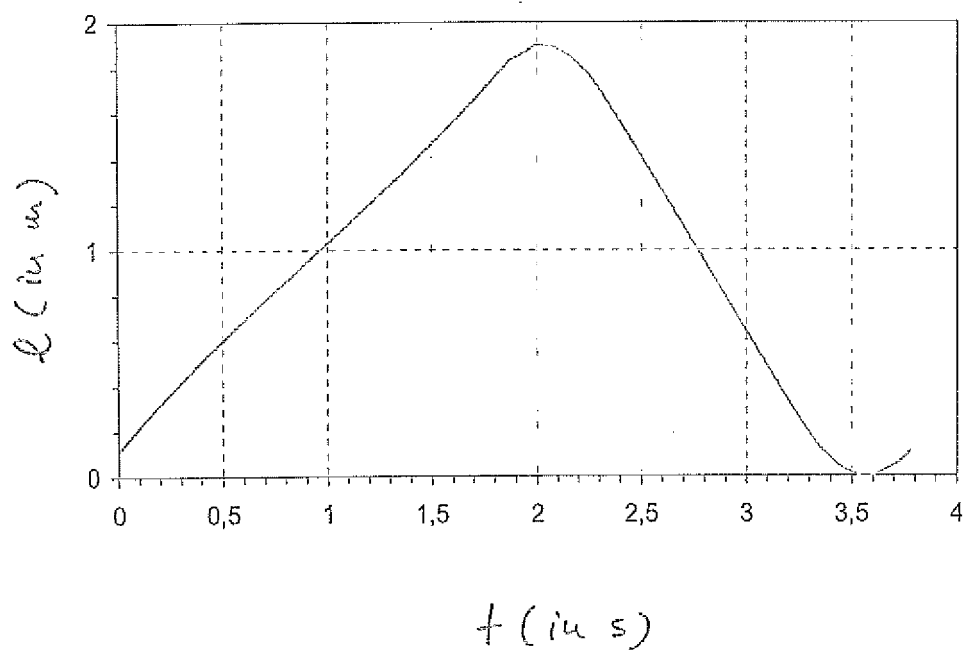


Fig. 3b

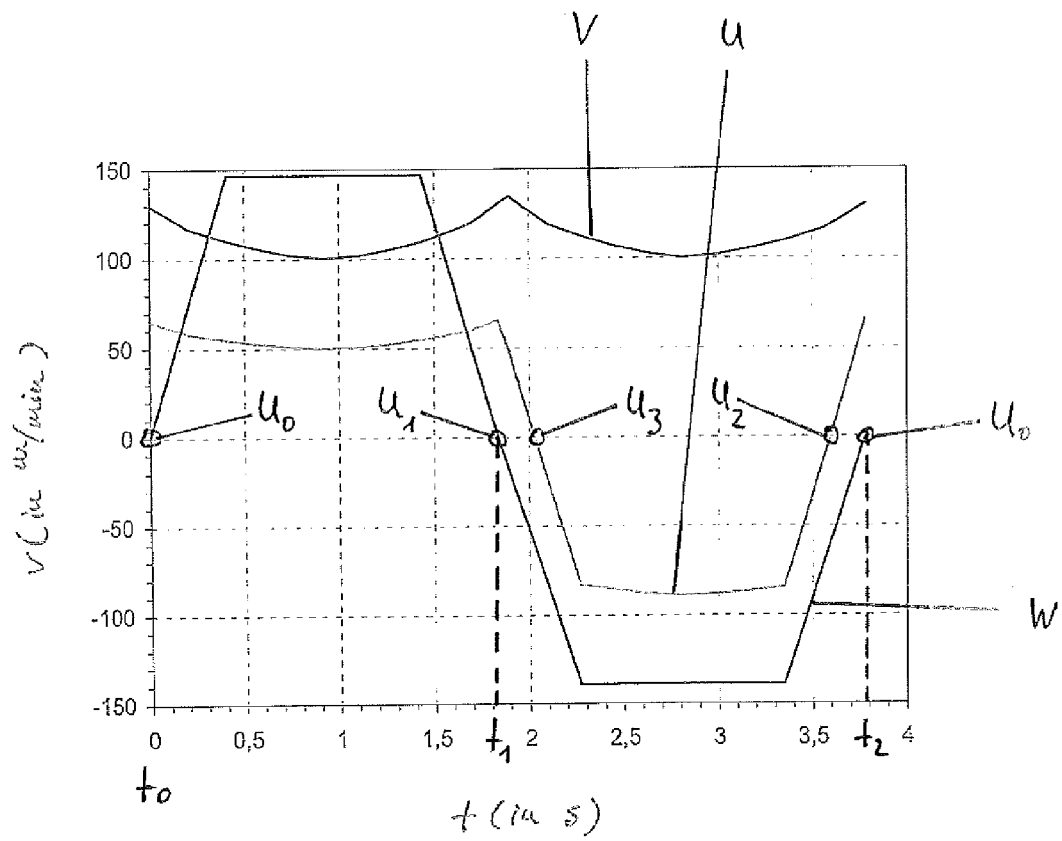


Fig. 4a

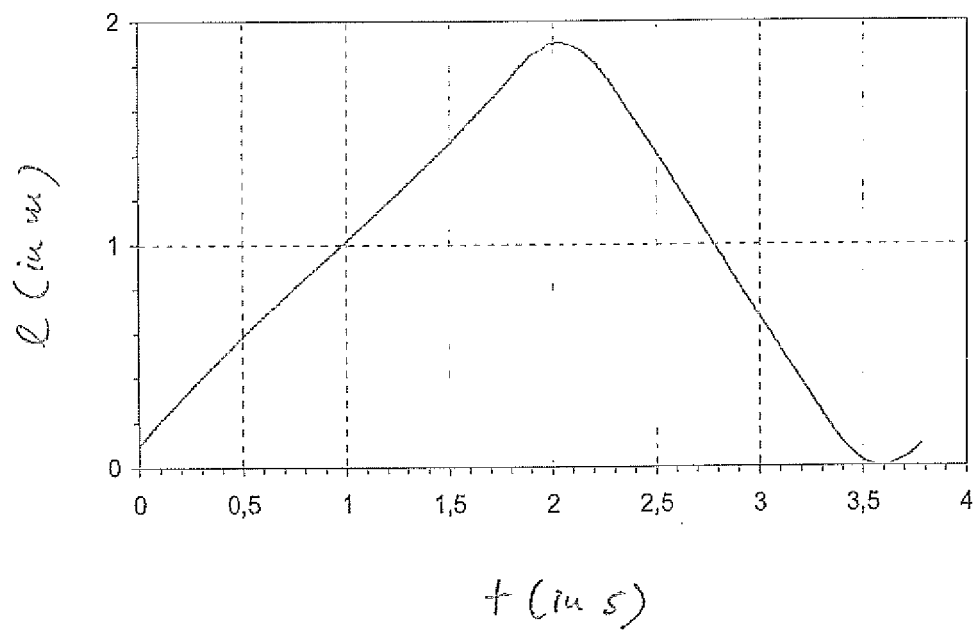


Fig. 4b

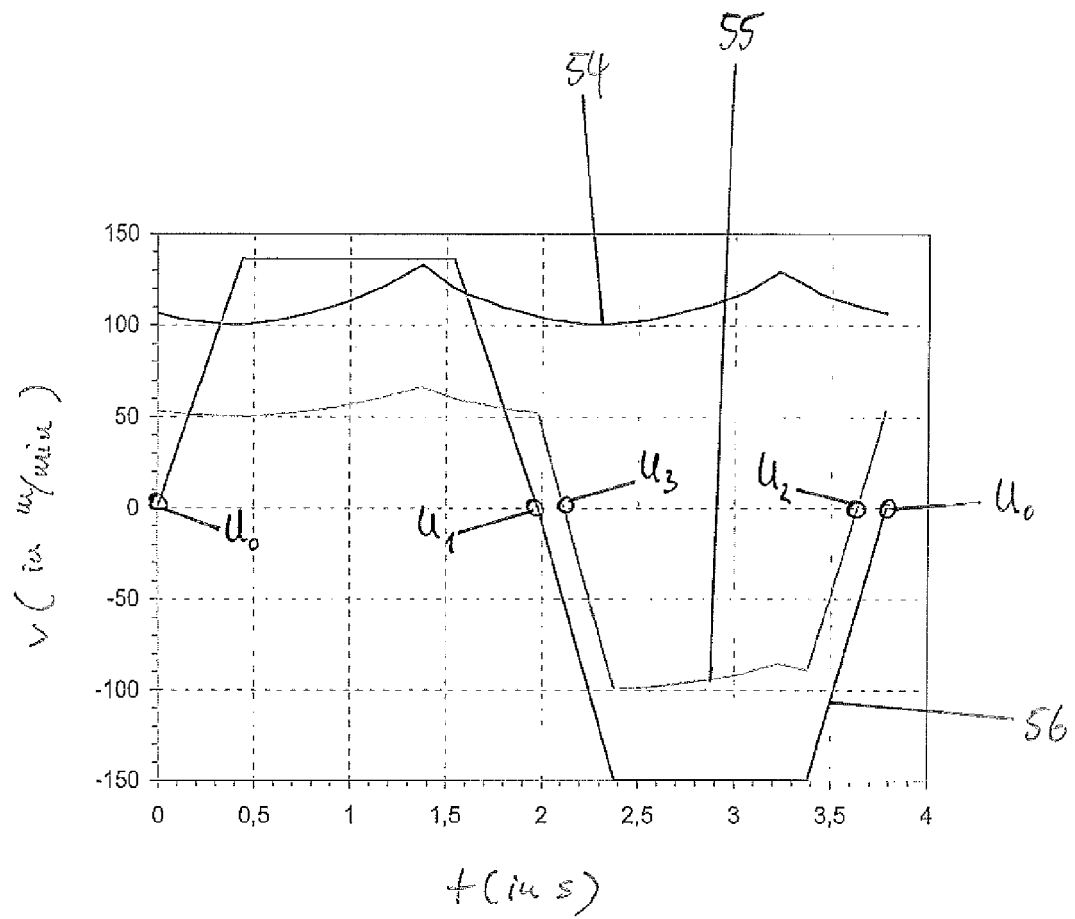


Fig. 5a

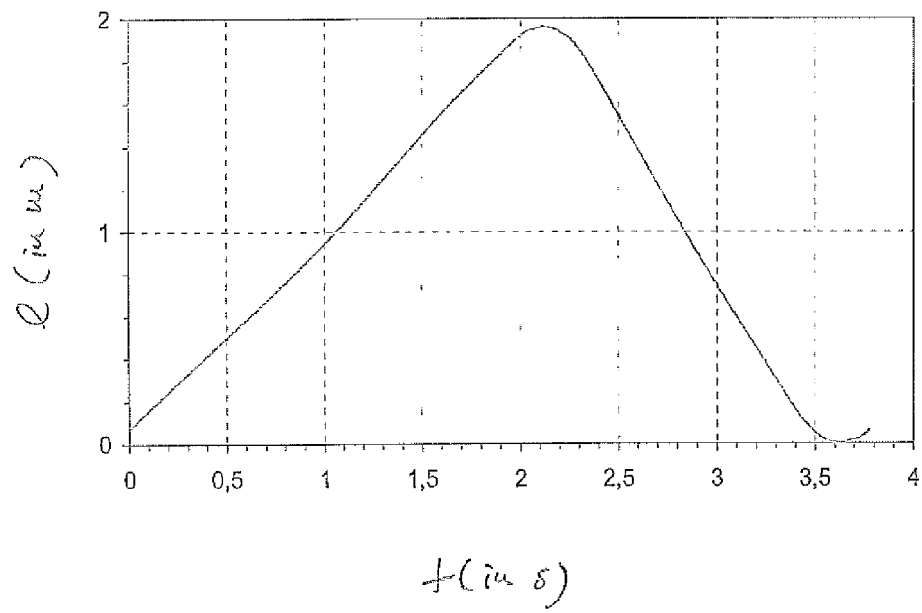
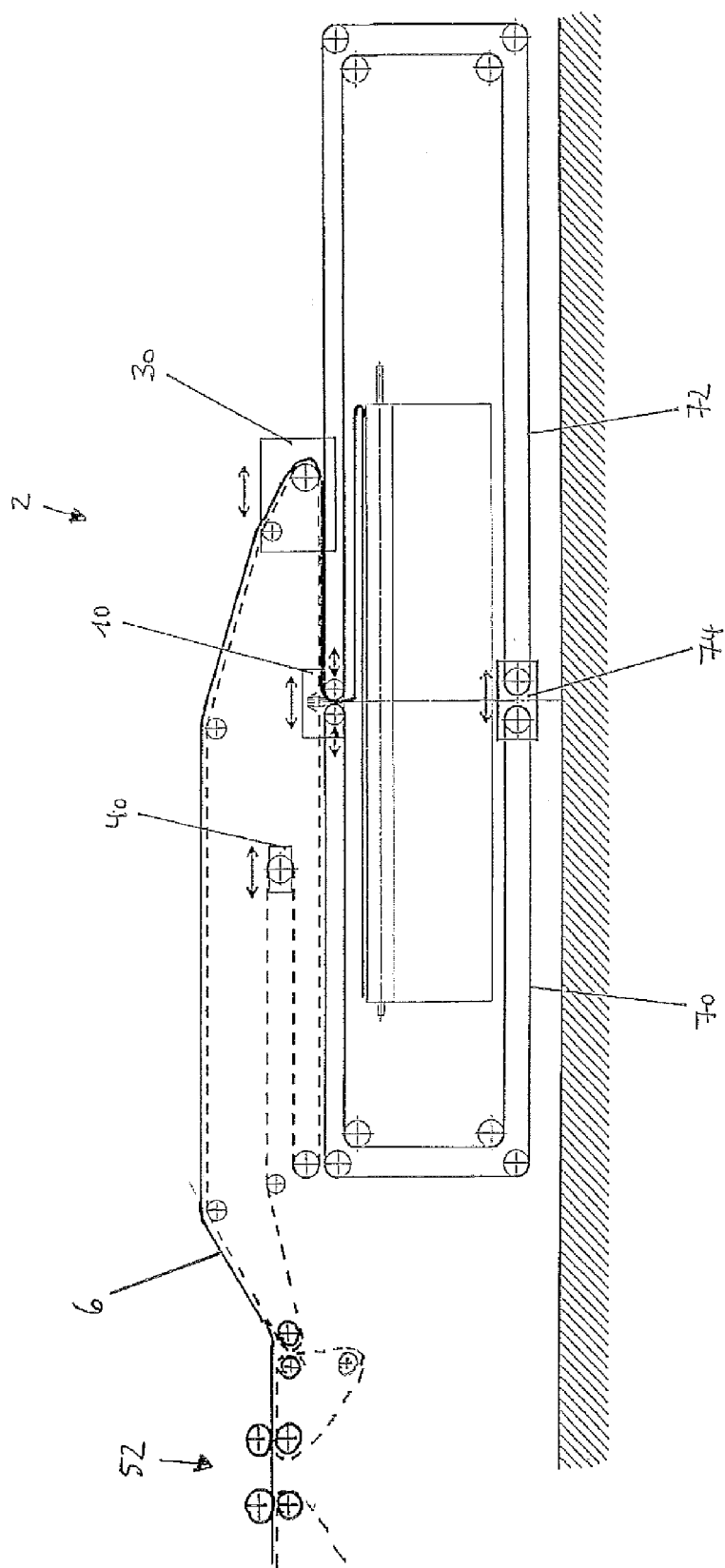


Fig. 5b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 17 0544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 381 721 B1 (AUTEFA AUTOMATION GMBH [DE] AUTEFA AUTOMATION GMBH [DE]; DILO KG MASCH) 7. Juni 2006 (2006-06-07) * Anspruch 1; Abbildung 4 *	1-5	INV. D01G25/00 D04H1/74
A	EP 1 897 979 A2 (ASSELIN THIBEAU [FR]) 12. März 2008 (2008-03-12) * Anspruch 12; Abbildung 5 *	1-5	
A	DE 40 10 174 A1 (HOLLINGSWORTH GMBH [DE]) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 5a-5c, 6a-6e *	1-5	
A	US 3 877 628 A (ASSELIN ROBERT ET AL) 15. April 1975 (1975-04-15) * Anspruch 1; Abbildungen 9-11,15-17,20-22 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01G D04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2012	Prüfer Dupuis, Jean-Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 11 17 0544

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.

19-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1381721 B1	07-06-2006	EP 1381721 A1	21-01-2004
		ES 2265058 T3	01-02-2007
		ES 2302111 T3	01-07-2008
		WO 02101130 A1	19-12-2002

EP 1897979 A2	12-03-2008	EP 1897979 A2	12-03-2008
		FR 2905684 A1	14-03-2008

DE 4010174 A1	02-10-1991	DE 4010174 A1	02-10-1991
		EP 0521973 A1	13-01-1993
		JP H05505858 A	26-08-1993
		US 5353477 A	11-10-1994
		WO 9115618 A1	17-10-1991

US 3877628 A	15-04-1975	AT 350443 B	25-05-1979
		BE 816513 A1	18-12-1974
		DE 2429106 A1	23-01-1975
		FR 2234395 A1	17-01-1975
		GB 1434703 A	05-05-1976
		IT 1016070 B	30-05-1977
		US 3877628 A	15-04-1975

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

- WO 9924650 A1 [0003] [0024]
- EP 1532302 B1 [0003]
- EP 1381721 B1 [0024]