

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. August 2001 (09.08.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/56729 A1**

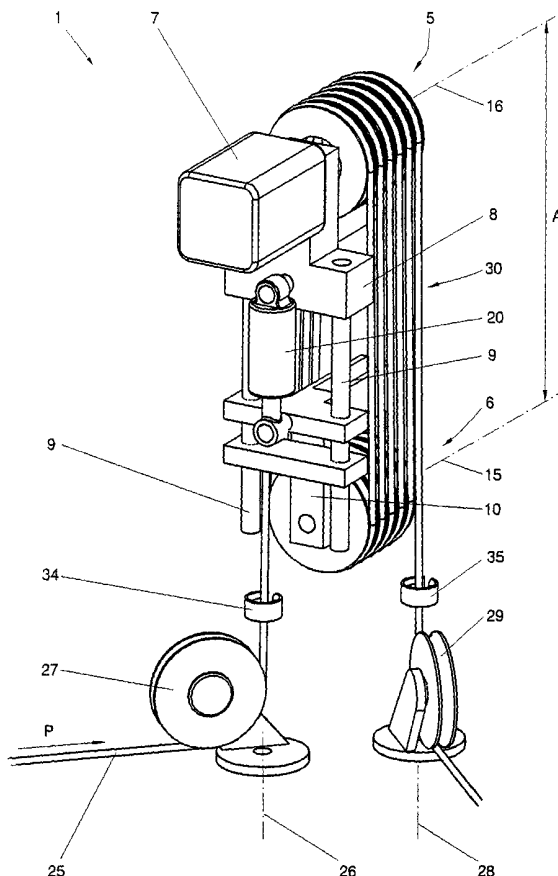
PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23D 57/00** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HYDROSTRESS AG** [CH/CH]; Witzbergstrasse 18, CH-8330 Pfäffikon (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00065
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Januar 2001 (29.01.2001) (72) **Erfinder; und**  
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BIERI, Hans** [CH/CH]; Stogelenweg 6, CH-8330 Pfäffikon (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO**; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
184/00 31. Januar 2000 (31.01.2000) CH  
1466/00 25. Juli 2000 (25.07.2000) CH (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CABLE SAW

(54) Bezeichnung: SEILSÄGE



(57) **Abstract:** The invention relates to a cable saw device (1) comprising a sawing cable (25) and a cable storage device (30) which is used for temporary accommodation of the sawing cable (25). The cable storage device (30) comprises several deflection rollers (5,6). At least two of said deflection rollers (5,6) are placed at a modifiable axial distance (A) from each other. The cable saw (25) is driven by several deflection rollers (5). Means for compensating the different speeds of the cable saw (25) are arranged between the driving deflection rollers (5).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Seilsägevorrichtung (1) mit einem Sägeseil (25) und einem Seilspeicher (30), der zur temporären Aufnahme des Sägeseils (25) dient. Der Seilspeicher (30) weist mehrere Umlenkrollen (5, 6) auf, wobei mindestens zwei dieser Umlenkrollen (5, 6) einen veränderbaren axialen Abstand (A) zueinander aufweisen. Das Sägeseil (25) wird über mehrere Umlenkrollen (5) angetrieben. Zwischen den antreibenden Umlenkrollen (5) sind Mittel zum Ausgleich von unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Sägeseils (25) angeordnet.



WO 01/56729 A1



LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## SEILSÄGE

Die Erfindung betrifft eine Seilsäge gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Aus dem Stand der Technik sind Seilsägen bekannt, die ein endlos umlaufendes Seil aufweisen mittels dem Gestein, Beton, Mauerwerk, usw. getrennt werden können.

- 5 Das beim Trennen freiwerdende Seil erfordert eine Speicherung. Dies wird z.B. dadurch gelöst, dass das freiwerdende Seil in einer Maschine gespeichert wird, indem der Abstand zwischen entsprechend angeordneten Umlenkrollen variiert wird. Mittels flaschenzugähnlich angeordneten Rollenbatterien ist eine sehr effiziente Seilspeicherung möglich, da mittels kleinen Bewegungen sehr viel Seil gespeichert werden kann.
- 10

- Aus DE 298 05 157 ist eine Anordnung bekannt, welche zwei statisch angeordnete Rollenbatterien und ein grosses Antriebsrad aufweist. Die statisch angeordneten Rollenbatterien dienen zum manuellen Aufwickeln des freiwerdenden Seils. Die Antriebsleistung wird über das eine Antriebsrad auf das anzutreibende Seil übertragen. Die Länge des Seils wird durch eine entsprechende Verschiebung des Antriebsrades erreicht. Die aus DE'157 bekannte Anordnung baut sehr gross.
- 15

Aus DE 298 05 457 ist eine Seilsägevorrichtung bekannt, welche einen Seilspeicher mit zwei Rollenbatterien aufweist. Ausserhalb des Seilspeichers befindet sich ein Antriebsrad. Die Rollenbatterien weisen keinen aktiven Antrieb auf.

5 Aus WO95/18692 ist eine Sägevorrichtung bekannt. Diese weist mehrere Umlenkrollen auf, welche im Wesentlichen alle in einer Ebene angeordnet sind. Diese Anlage baut sehr gross und ist daher nicht für den Einsatz in beengten Platzverhältnissen geeignet. Der Antrieb wirkt an einem Ort konzentriert auf das Sägeseil.

10 Von der selben Anmelderin ist aus PCT/CH94/00186 eine Seilsäge bekannt, die einen flaschenzugähnlichen Seilspeicher aufweist. Am Ein- und am Auslauf des Seilspeichers sind zwei Hydraulikmotoren angeordnet, welche zum Antreiben des Seils dienen. Die Antriebsrollen dieser Seilsäge sind wesentlich kleiner ausgebildet als bei DE'157.

15 Bei gewissen, aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen besteht die Problematik, dass es häufig zu Seilrissen des Sägeseils kommt. Insbesondere bei Anordnungen mit grossen Seilspeichern tritt diese Phänomen auf. Seilrisse sind gefährlich und teuer, da die Kontrolle über das Sägeseil verloren geht und dieses ersetzt oder repariert werden muss, während dem der Arbeitsprozess still steht. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen, ist die Grösse des Seilspeichers in der Regel beschränkt. Aufgrund der wirkenden Kräfte sind diese Seilspeicher nicht beliebig erweiterbar. Die Sägeseile werden in der Regel zu stark beansprucht.  
20

Es ist Aufgabe der hier offenbarten Erfindung eine Seilsäge zu zeigen, die Seilrisse und Überlastungen der Maschinenteile, insb. beim Anfahren, vermeidet.

Die hier offenbarte Erfindung beruht u.a. auf einem gezielten Management der Kräfte und deren Verteilung innerhalb einer Seilsägevorrichtung, insb. in einem Sägeseil. Es wird dabei bewusst eine verteilte Krafteinleitung ins Sägeseil angestrebt. Dadurch werden lokale Überlastungen und Überspannungen eliminiert. Die Philosophie der hier offenbarten Erfindung besteht u.a. darin, das Sägeseil abschnittsweise und mit aufeinander abgestimmten Lasten anzutreiben. Kontrolliert einstellbare Normalkräfte auf das Seil innerhalb eines Seilspeichers erlauben eine optimale Traktion. Die Antriebsmittel und die von ihnen übertragene Antriebsleistung/-geschwindigkeit sind bevorzugt individuell aufeinander abgleichbar. Eine Überlastung des Sägeseils, insb. beim Anfahren, wird somit vermieden und Sekundärspannungen verhindert. Die Erfindung ermöglicht es das Sägeseil, insb. beim Anfahren, kontrolliert in einen Schnitt zu leiten.

Im Gegensatz zur Bearbeitung von Naturstein muss beim Bau häufig mit einer suboptimalen Schnittgeometrie gearbeitet werden. Baukörper besitzen häufig einen mehr oder weniger inhomogenen Aufbau (Eisen, Hohlräume, Fremdmaterialien), was die Kontrolle des Bearbeitungsprozesses (Schnittvorganges) erschwert. Konventionelle Diamantseilsäge-Konzepte berücksichtigen diese Umstände nicht genügend. Um den sicheren und wirtschaftlichen Einsatz der Seilsägetechnik zu gewährleisten, ermöglicht es die Erfindung die Schnittbedingungen und damit die Spannungen im Seil aktiv zu kontrollieren. Besonders Vorteilhaft sind in diesem Zusammenhang verteilte Lasteinleitungen, ein Zwischenspeicherkonzept, sowie ein adaptives Vorschubsysteme.

Beim Betrieb einer erfindungsgemässen Seilsägevorrichtung werden grundsätzlich zwei Betriebsarten unterschieden: Das Anfahren (Hochfahren) sowie das Sägen. Um z.B. grosse Schnitte mit langen Seilen oder schwierige Schnittgeometrien mit vielen Ecken und Kanten zu beherrschen, spielt insbesondere das Anfahren eine sehr wichtige Rolle. Zu diesem Zweck verwendet die hier offenbarte Erfindung bevorzugt eine

verteilte Lasteinleitung ins Sägeseil, ein Zwischenspeicherkonzept und ein adaptives Vorschubsystem welches die Betriebsart „Sägen“ vereinfacht. Die eingeleiteten Lasten werden mittels Ausgleichsmitteln aufeinander abgestimmt und koordiniert.

5 Beim Anfahren des SägeseiLS ist eine zuverlässige Seilführung unerlässlich, da die Seilführungen „offen“ sind und ein loses Seil von einer Rolle springen kann. Beim Anfahren entstehen auch Normalkräfte im Schnitt, da das Seil z.B. um Kanten und andere Hindernisse bewegt werden muss. Diese Normalkräfte sind in dieser Phase nachteilhaft, können aber wegen der Umschlingung in der Regel nicht vermieden werden. Erforderliche Anfahrmomente und die daraus folgenden Seilspannungen sind, insbesondere bei konventionellen Lösungen wesentlich grösser als im effektiven Sägebetrieb. Dies ist insb. eine Folge der beim Anfahren noch vorhandenen kleinen Radien, die punktuell zu grossen Normalkräften und entsprechend grossen Reibkräften führen können. Konventionelle Seilsägen sind daher in der Lage nur bei Umschlingung von maximal zwei oder drei „Ecken“ anzufahren. Systeme, die für eine  
10  
15 genügende Traktion hohe Vorspannkkräfte verlangen, können nicht an die Schnittverhältnisse angepasst werden. Dies führt zu übermässigem Seilverschleiss und erhöht das Risiko von Seilbrüchen.

Um einen kompakten Aufbau einer Seilsäge zu erzielen, ist es erforderlich, das sich nicht im Schnitt befindende Sägeseil platzsparend zu speichern. In der hier offen-  
20 barten Erfindung wird deshalb bevorzugt ein aktiv angetriebener Seilspeicher verwendet, der z.B. aus parallel angeordneten Wellen besteht, auf denen mehrere nebeneinanderliegende Rollen angeordnet sind, derart, dass das Sägeseil die Rollen des Seilspeichers fortlaufend umschlingt. Der Abstand gewisser Wellenachsen ist vorzugsweise kontinuierlich einstellbar, so, dass das Speichervolumen des Seilspeichers und auch das Übersetzungsverhältnis des Vorschubs veränderbar ist. Die nebeneinander liegenden Rollen werden vorteilhafter Weise so angeordnet, dass sie von einer  
25 Seite her frei zugänglich sind, so dass ein geschlossenes Seil in Schlaufen aufbring-

bar ist, ohne dass das Seil geöffnet werden muss. Die Rollen des Seilspeichers werden mit Vorteil nicht in einer Ebene angeordnet, da eine entsprechende Anordnung der erzielbaren Effizienz entgegenwirken kann. Der Antrieb des Seilspeichers erfolgt in der Regel über mehrere im Bereich (innerhalb) des Seilspeichers angeordnete  
5 Rollen. Diese Rollen sind dabei untereinander über Ausgleichsmittel derart wirkverbunden, dass sie eine variable Verteilung der Antriebsleistung ermöglichen und ausgleichen. Insbesondere sind unterschiedliche Geschwindigkeiten des Sägeseihs während dem Übertragen der Antriebsleistung ausgleichbar. Im Bereich des Seilspeichers sind falls erforderlich zusätzliche Mittel vorgesehen, die zur aktiven Kontrolle  
10 des Sägeseihs dienen. Es handelt sich hierbei bevorzugt um Mittel zur Messung und Kontrolle der Seilspannung, bspw. Seilbremsen, usw. Die einzelnen Antriebsmittel sind aufeinander abstimmbare, derart, dass die Seilspannung inner- und ausserhalb des Seilspeichers, insbesondere beim Anfahren, gezielt kontrollierbar und einstellbar ist.

Im Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen wird das  
15 Sägeseil bei der hier offenbarten Erfindung an mehreren Stellen entlang seiner Länge und zwischen mechanischen Widerständen angetrieben. Dadurch wird eine lokale Überlastung des Sägeseihs und die damit verbundenen Verschleisserscheinungen oder gar Seilbrüche vermieden. Insbesondere beim Anfahren einer erfindungsgemässen Seilsägevorrichtung, treten die üblicher Weise auftretenden hohen Kräfte nicht  
20 auf. Die Belastung der einzelnen Antriebspunkte kann bedarfsgerecht eingestellt werden, derart, dass eine optimale Traktion erreicht wird. Insbesondere beim Einführen des Seils in den Schnitt. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, indem optimale Seilspannung im freien Sägeseil beim Hochfahren und eine adaptive Seilspannung beim Sägen ermöglicht wird. Verfahrensmässig gesehen, werden lokal unterschiedliche Geschwindigkeiten in einem Sägeseil einer Seilsägevorrichtung, mit  
25 mehreren antreibenden Seilumlenkrollen, dadurch ausgeglichen, dass Kräfte von schneller laufenden Seilabschnitten auf langsamer laufende Seilabschnitte übertragen werden.

- Herkömmliche Systeme verlangen vom Bediener, dass er beim Hochfahren einen Kompromiss findet zwischen möglichst geringen Normalkräften im Schnitt (freies Sägeseil) und dennoch hoher Traktion im Antrieb. Ist die Spannung im Sägeseil nämlich zu hoch, reicht die Traktion im Antriebssystem nicht aus um ein Anfahren zu ermöglichen. Ist sie zu tief, so besteht die Gefahr, dass einerseits die Seilführung unzuverlässig ist und andererseits der Antrieb unzulässig viel Schlupf aufweist. Der Bediener muss während des Hochfahrens die Seilspannung also sorgfältig beobachten und justieren. Bei der hier offenbarten Erfindung werden Kräfte verteilt an mehreren Stellen ins Sägeseil eingeleitet. Maximallasten sind falls gewünscht über geeignete Mittel gezielt einstellbar. Vorteilhaft ist beispielsweise die Verwendung von einstellbaren Rutschkupplungen, zur Lastbegrenzung. Der hier verwendete Mehrfachrollenantrieb ermöglicht, selbst bei Verwendung eines Seilspeichers, ein weitgehend spannungsfreies Einlaufen des Sägeseils in den Schnitt. Normalkräfte im Schnitt werden dadurch gering und das benötigte Anfahrmoment klein gehalten. Falls erforderlich kann durch ein gezieltes „Einspannen“ des Sägeseils im Antriebssystem eine optimale Traktion der Antriebsräder erzielt werden. Bei Bedarf wird das Sägeseil vor dem Einlaufen in den Seilspeicher verzögert, derart dass eine erhöhte Traktion im Seilspeicher (Antrieb) erreicht wird. Hierfür eignet sich bspw. eine oder mehrere, federnd gelagerte Rollen (Anpressrollen, Jockeyrollen) besonders gut, welche z.B. beim Auflaufen des Sägeseils eine Normalkraft ausübt, um einen Spannungsabbau zu erlauben. Die Bedienung des Antriebssystems wird somit stark vereinfacht, da schon eine kontrolliert geringe Vorspannung des Seils im Schnitt eine zuverlässige Seilführung während des Hochfahrens ermöglicht. Diese Vorspannung kann vor dem Hochfahren definiert werden.
- 25 Während dem Sägeprozess treten häufig Lastschwankungen am Sägeseil auf. Gründe hierfür sind ein inhomogener Aufbau des Baukörpers (Stahlstrukturen, Hohlräume), Änderungen in der Schnittgeometrie, Änderung in der Abrasivität im Schnitt, inhomogenes Sägeseil (unterschiedlich abgenützte, zusammengesetzte Seilstücke). Die hier offenbarte Erfindung weist einen bevorzugt adaptiven Charakter auf. Die Erfin-

5 dung ist so konzipiert, dass die Seilspannung und damit die Normalkräfte im Schnitt möglichst konstant gehalten werden, so dass grosse Lastwechsel und Spannungsspitzen vermieden werden. Grundlage hierfür bildet u.a. ein Seilstrecker, auch Vorschubsystem genannt, die keine signifikante Selbsthemmung aufweisen. Dabei kommen bevorzugt hydraulische und pneumatische Systeme zum Einsatz. Hydraulischen Systeme weisen zu dem den Vorteil einer höheren passiven Sicherheit auf, da sie bei einem Seilbruch keine Speicherenergie auf den Seilstrecker übertragen. Dadurch wird verhindert, dass das Sägeseil nicht unnötig nachgezogen wird.

10 Die Länge des arbeitenden Sägeseils kann durch den Abstand der Wellen der mit Vorteil seitlich nebeneinander angeordneten Seilumlenkrollen bestimmt werden. Bestimmte Seilumlenkrollen übertragen Antriebskräfte auf das Sägeseil. Diese Rollen können auf ein und der selben oder auf unterschiedlichen Wellen angeordnet sein. Insbesondere können sie von demselben oder von unterschiedlichen Antriebsmittel angetrieben werden. Die antreibenden Mittel sind bevorzugt entlang des Säge-  
15 seils voneinander in regelmässigen oder unregelmässigen (unterdrücken von allfälligen Schwingungen) Abständen angeordnet, so dass die Antriebsleistung schonend und kontinuierlich auf das Sägeseil übertragen wird. Im Unterschied zum Stand der Technik sollen die mehreren Antriebsrollen bevorzugt zwischen mechanischen Widerständen angeordnet sein.

20 Infolge einer Veränderung der freien Seillänge ist es erforderlich, dass das Seil im Seilspeicher eine Ausgleichsbewegung vollführt, um zu vermeiden, dass sich schädliche Sekundärspannungen (Schnürspannungen) aufbauen. Dabei ist es besonders wichtig, dass die involvierten Seilumlenkrollen diese Ausgleichsbewegung zulassen. Aus diesem Grund sind die antreibenden Umlenkrollen derart ausgebildet, resp. mit-  
25 einander wirkverbunden, dass sie eine entsprechende Ausgleichsbewegung nicht behindern. Durch die Erfindungsgemässe Anordnung der Antriebsrollen und ihre Wirkverbindung wird u.a. vermieden, dass die Antriebsleistung nicht unkontrolliert

auf das Sägeseil übertragen wird. Die hier offenbarte Erfindung weist bei Bedarf Mittel zur Kontrolle und zum Ausgleichen von unterschiedlichen Seilspannungen auf. Seilspannungen werden an bestimmten Bereichen gezielt ab- oder aufgebaut. Besonders vorteilhaft sind die Bereiche bevor das Sägeseil in einen Seilspeicher einläuft, im Innern des Seilspeichers, oder beim Auslauf aus dem Seilspeicher, resp. beim Einlauf in einen Schnitt.

Die hier offenbarte Erfindung beruht u.a. auf der Erkenntnis, dass ein Ausgleich in einem Seilspeicher mit den auf ein Sägeseil wirkenden mehreren Antriebsmitteln koordiniert sein muss. Eine entsprechende Ausgleichsbewegung wird auf unterschiedliche Art und Weise realisiert. Die Grösse des Seilspeichers der hier offenbarten Erfindung ist, im Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Seilspeichern, nicht begrenzt. Mehr als zwei Antriebsrollen stellen keine Problem dar. Aufgrund der verteilten Lasteinleitung und der aufeinander abgestimmten Kopplung der antreibenden Antriebsrollen, sowie deren Anordnung, werden die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme gezielt vermieden. Ausserdem lassen sich mittels der hier offenbarten Erfindung kompakte Seilspeicher beliebiger Grösse realisieren.

Eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Seilsägevorrichtung, mit einem Sägeseil weist eine Seilspeicher zur Aufnahme eines Sägeseils auf. Dieser besteht aus mehreren Seilumlenkrollen, wobei mindestens zwei dieser Seilumlenkrollen einen veränderbaren Abstand zueinander aufweisen. Dadurch lässt sich die Länge des in der Seilsägevorrichtung umgelenkten Sägeseils verändern. Ein Motor treibt das Sägeseil über mehrere Seilumlenkrollen an. Lokal unterschiedliche Geschwindigkeiten des Sägeseils werden zwischen den mehreren antreibenden Seilumlenkrollen durch Ausgleichsmittel ausgeglichen.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1            schematisch eine Seilsägevorrichtung in perspektivischer Ansicht;
- Figur 2            zeigt schematisch die Seilsägevorrichtung gemäss Figur 1 mit einem erweiterten Seilspeicher;
- Figur 3            zeigt schematisch einen möglichen Spannungsverlauf eines Sägesei-  
5                    beim Sägen;
- Figur 4            zeigt schematisch einen möglichen Spannungsverlauf eines Sägesei-  
                      beim Anfahren (Hochfahren).

**Figur 1** zeigt schematisch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Seilsägevorrichtung 1. Zu erkennen sind eine erste Rollenbatterie 5, eine zweite  
10 Rollenbatterie 6 und ein Motor 7, der an eine erste Haltevorrichtung 8 befestigt ist. Die Rollenbatterien 5, 6 bestehen hier aus mehreren axial nebeneinander liegenden Rollen. Die erste Rollenbatterie 5 besteht hier aus sechs Rollen, welche mit einer Antriebsachse (nicht näher dargestellt) des Motors 7 wirkverbunden sind.

Die erste Haltevorrichtung 8 weist hier zwei Holme 9 auf, entlang denen eine zweite  
15 Haltevorrichtung 10 verschiebbar gelagert ist. Die zweite Rollenbatterie 6 ist an der zweiten, verschiebbaren Haltevorrichtung 10 befestigt, derart dass die Rollen der zweiten Rollenbatterie 6 um eine erste Achse 15 frei drehbar sind. Die Rollen der ersten Rollenbatterie 5 sind hier auf einer zweiten Achse 16 angeordnet, die im wesentlichen mit der Antriebsachse (nicht näher dargestellt) des Motors 7 fluchtet. Die  
20 erste und die zweite Achse 15, 16 sind hier im Wesentlichen parallel angeordnet. Ein Hydraulikzylinder 20, der mit der ersten und mit der zweiten Haltevorrichtung 8, 10 wirkverbunden ist, dient zur Bestimmung und Veränderung eines Abstandes A zwi-

schen der ersten und der zweiten Rollenbatterie 5, 6, insb. während eines Schnittvorgangs.

Ein Sägeseil 25 erstreckt sich hier von einer ersten, um eine dritte Achse 26 schwenkbaren Umlenkrolle 27, über die Rollen der ersten 5 und der zweiten Rollenbatterie 6 und über eine zweite, um eine vierte Achse 28 schwenkbare Umlenkrolle 29. Die erste und die zweite Rollenbatterie 5,6 wirken als ein Seilspeicher 30, der zur Aufnahme des freiwerdenden Sägeseiils 25, insb. während eines Schnittvorgangs dient. Durch eine Veränderung des Abstandes A und die Anzahl Umschlingungen des Sägeseiils 25 im Seilspeicher 30 kann die Länge des sich in einem Schnitt (nicht näher dargestellt) befindlichen Sägeseiils 25 definiert werden. Durch die Kraft und die Geschwindigkeit mit der Abstand A verändert wird, wird die Seilspannung (Grundspannung) und die Schnittgeschwindigkeit eingestellt.

Die Rollenbatterien 5, 6 sind derart angeordnet, dass das Seil (bei stillstehender Vorrichtung) frei zugänglich im Seilspeicher anbringbar ist. Seilführungsmittel, hier in Form von einer ersten 34 und einer zweiten Öse 35 sind ebenfalls so ausgebildet, dass das Sägeseil 25 frei zugänglich anbringbar ist. Die zweite Umlenkrolle 29 und die zweite Öse 35 sind derart angeordnet, dass sie bei Bedarf in Richtung der ersten Achse 15 verschiebbar sind. Dies ermöglicht es, dass nicht alle Windungen im Seilspeicher besetzt sein müssen.

Das Sägeseil 25, welches die Seilsägevorrichtung 1 hier in Richtung eines Pfeils P durchläuft, wird durch den Motor 7 über die erste Rollenbatterie 5 angetrieben. Die Rollen der Rollenbatterie 5 sind dabei nicht starr mit dem Motor 7 verbunden, sondern weisen, insb. untereinander Wirkverbindungen auf, welche individuelle Seilgeschwindigkeiten und die damit verbundenen allfälligen Drehzahlunterschiede und unterschiedliche Kraftübertragungen ermöglichen. Insbesondere bei einer Verände-

5 rung der Länge des SägeseiLS ist es erforderlich, dass Relativbewegungen zulässig sind. Die Wirkverbindungen zwischen den Rollen der ersten Rollenbatterie sind derart ausgebildet, dass die auf das Sägeseil 25 übertragenen Kräfte nicht an einem Ort konzentriert eingeleitet werden. Durch die ErfindungsgemäÙe Ausgestaltung ist es  
5 viel mehr möglich, die Kräfte bedarfsgerecht zu übertragen.

Beim Anfahren ist es bei Bedarf möglich die Kräfte in dem Teil des SägeseiLS 25, der sich im Innern des Seilspeichers 30 befindet, gezielt zu erhöhen, während dem die Kräfte des sich im Schnitt befindenden Teils des Sägeseil 25 entsprechend tiefer sind. Dadurch wird eine erhöhte Traktion, bei gleichzeitig optimaler Belastung des  
10 SägeseiLS erreicht. Vorteilhaft ist, z.B. insbesondere beim Anfahren, wenn gewisse Elemente zur Erhöhung der Traktion kontrolliert gebremst werden. Bei der hier gezeigten Ausführungsform kann dies beispielsweise durch ein Bremsen der ersten Führungsrolle 27 erreicht werden. Äquivalent können auch andere Mittel eingesetzt werden.

15 In die Wirkverbindungen zwischen den Rollen der Rollenbatterie 5 untereinander und dem Motor 7 kann beispielsweise ein Freilauf verwendet werden, der unterschiedliche Seilgeschwindigkeiten zulässt. Vorteilhaft sind Mittel zur Ausgleichung von unterschiedlichen Seilgeschwindigkeiten, resp. Seilkräfte. Solche Mittel bestehen beispielsweise aus Ausgleichsgetrieben (Differentialgetriebe), Rutschkupplungen,  
20 hydraulischen Kupplungen (Viskokupplungen) oder unterschiedlichen, angepassten Rollendurchmessern. Die Maximalkräfte des SägeseiLS 25 werden bevorzugt über lastbegrenzende Elemente, bspw. in der Form von Rutschkupplungen, kontrolliert. Schwingungen und Lastspitzen werden effizient gedämpft. Um Drehzahlunterschiede zu kompensieren können die Rollen der Rollenbatterien 5,6 bei Bedarf ent-  
25 sprechend angepasste unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Die Umlenkrollen 5, 6, 27, 29 werden falls erforderlich mittels Wasser gekühlt, resp. gereinigt, um einen optimalen Betrieb zu garantieren.

Der Antrieb des SägeseiLS 25 kann über einen oder mehrere Motoren 7 erfolgen. Als Motoren 7 kommen bevorzugt Hydraulik- oder Elektromotoren zum Einsatz, welche bevorzugt beabstandet entlang des Seils wirkend angeordnet sind, um eine verteilte Lasteinleitung zu garantieren. Diese sind derart miteinander wirkverbunden, dass unterschiedliche Geschwindigkeiten in der Seilgeschwindigkeit einstellbar, resp. ausgleichbar sind. Bei Hydraulikmotoren ist dies beispielsweise über entsprechende Ventile steuerbar, welche Einfluss auf die Volumenströme in der Hydraulik nehmen.

**Figur 2** zeigt die Seilsägevorrichtung 1 gemäss Figur 1 mit einem erweiterten Seilspeicher 30. Der Seilspeicher 30 weist hier zusätzlich drei weitere Rollenbatterien 38, 39, 40 auf. Diese Rollenbatterien sind derart angeordnet, dass sie eine flexible Einstellung der Länge des SägeseiLS 25 ermöglichen. Die Rollen sind hier von einer Seite frei zugänglich, derart, dass eine einfache Handhabung des SägeseiLS garantiert wird. Wie dargestellt, ist es nicht erforderlich, dass alle Rollen besetzt sind. Bei Bedarf kann der Seilspeicher 30 entsprechend erweitert werden. Die Rollenbatterien 6, 38, 39, 40 können bei Bedarf zusätzlich Mittel zu Kontrolle und Überwachung der Seilspannung aufweisen, resp. Mittel zum Antreiben des SägeseiLS 25. Besonders geeignet sind sogenannte Jockey-Rollen, welche eine adaptive Kontrolle und Glättung der Seilspannung ermöglichen. Es handelt sich hierbei um federnd angeordnete Rollen, welche sich der Seilspannung anpassen. Diese können bei Bedarf zusätzlich verzögernd wirken. Die Seilführung kann falls erforderlich durch entsprechende Mittel weiter ergänzt und kontrolliert werden.

**Figur 3** zeigt schematisch einen möglichen Spannungsverlauf eines SägeseiLS 25 in einem Schnittbereich 43 und im Bereich 44 eines Seilspeichers 30. Auf einer Abszisse 41 ist schematisch die Länge eines SägeseiLS 25 abgebildet und auf einer Ordinate 42 die im Sägeseil herrschenden Kräfte. Wie zu erkennen ist, nehmen die Kräfte im Schnittbereich 43 bis auf ein Höchstwert 45 zu und werden anschliessend im Bereich 44 eines Seilspeichers, bspw. über Schlupf mit dafür vorgesehenen Mitteln kontrol-

liert abgebaut. Mittel zur Beschränkung der maximal zulässigen Kräfte innerhalb eines Sägeseils bestehen beispielsweise aus Rutschkupplungen, hydraulischen Kupplungen, elektrischen Mitteln (Strombegrenzer), Gleitreibungszahl der beteiligten Materialien (Rolle, Seil), usw.. Sie sind gezielt einstellbar und beschränken die maximal mögliche Belastung auf einen Grenzwert 46. Dieser ist derart gewählt, dass keine zu hohen Beanspruchungen des Sägeseils oder der Seilsägevorrichtung auftritt.

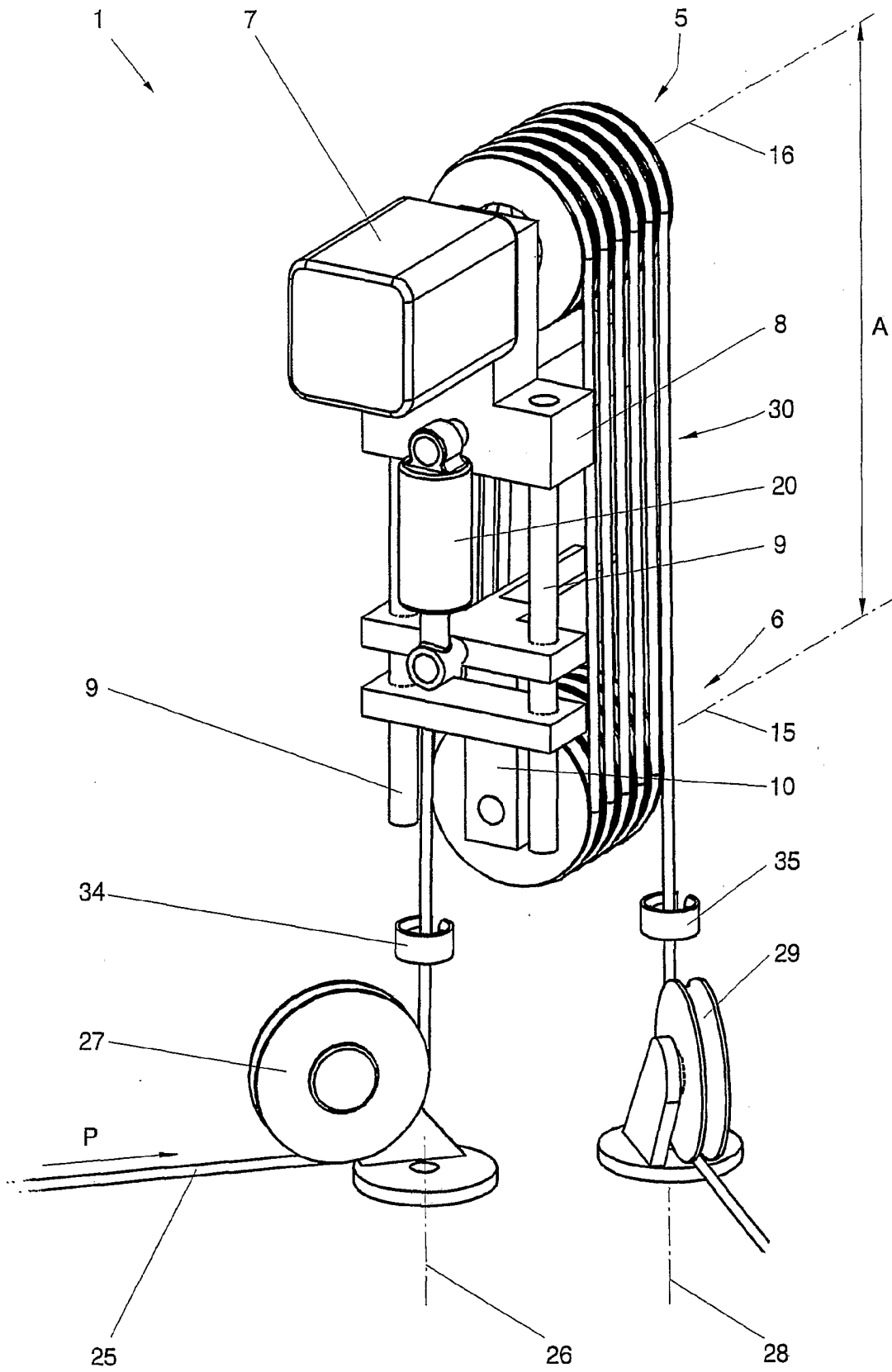
**Figur 4** zeigt schematisch einen möglichen Kräfte-, resp. Spannungsverlauf eines Sägeseils 25 in einem Schnittbereich 43 und im Bereich 44 eines Seilspeichers 30 während dem Hochfahren (Anfahren). Auf einer Abszisse 41 ist schematisch die Länge eines Sägeseils 25 abgebildet und auf einer Ordinate 42 die im Sägeseil herrschenden Kräfte. Wie zu erkennen ist, sind die Kräfte in einem Schnittbereich 43, im Vergleich zum Bereich 44 eines Seilspeichers 30, gering. Dadurch wird die Traktion innerhalb des Seilspeichers 30 wesentlich erhöht. Die Kräfte im Sägeseil 25 sind beim Anfahren im Schnittbereich 43 gering, was die auf das Sägeseil 25 wirkenden Belastungen minimiert. Die Spannungen im Sägeseil 25 werden hier im Bereich des Einlaufs des Sägeseils in den Seilspeicher 30 gezielt, bspw. mittels einer gebremsten Rolle (u.a. Jockey-Rolle) oder einem anderen Mittel, erhöht. Nach Erreichen des Betriebszustands „Sägen“ wird diese Verzögerung abgeschaltet.

## PATENTANSPRÜCHE

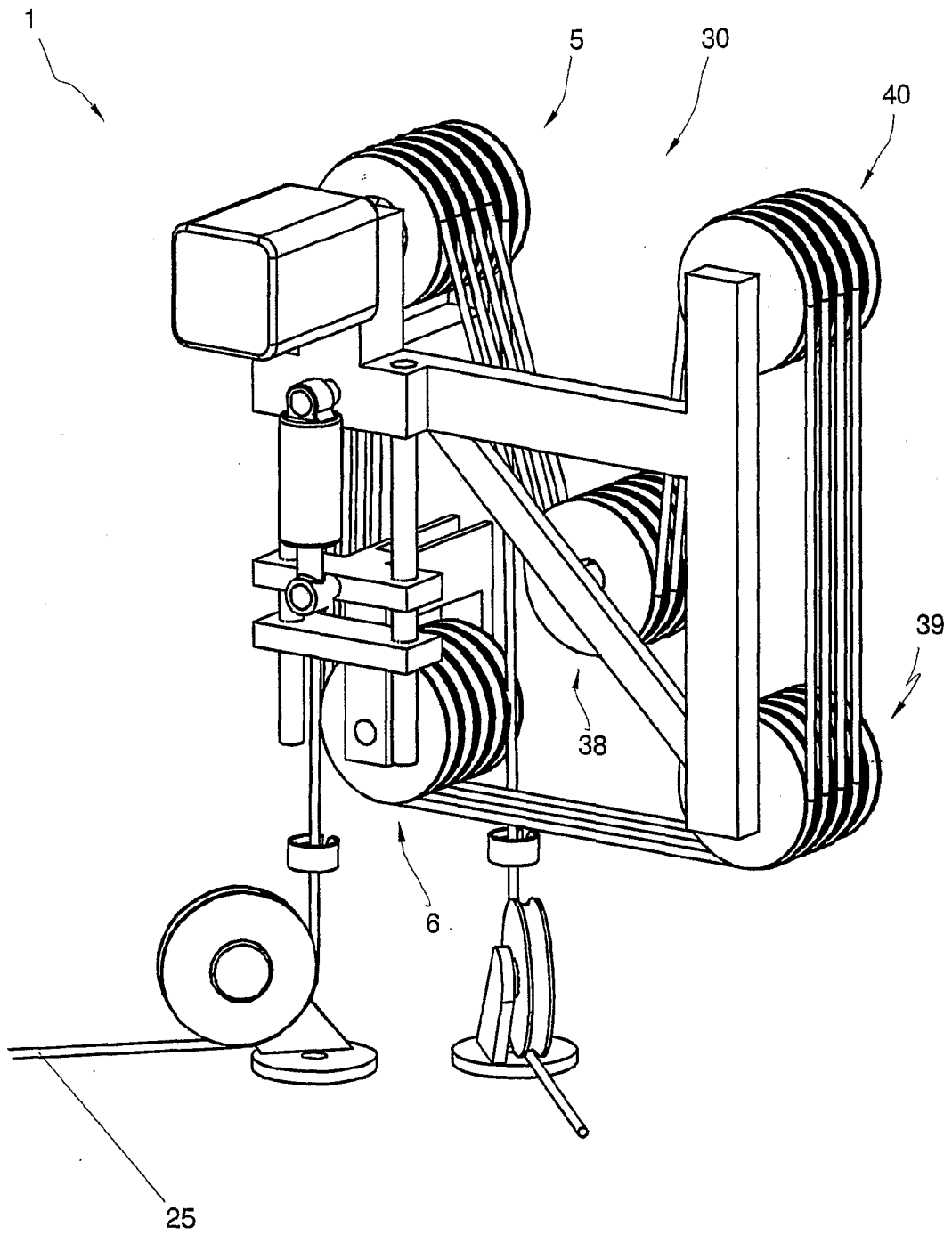
1. Seilsägevorrichtung (1) mit einem Sägeseil (25), einem Seilspeicher (30) zur Aufnahme des Sägeseihs (25), bestehend aus mehreren Seilumlenkrollen (5, 6), wobei mindestens zwei dieser Seilumlenkrollen (5, 6) einen veränderbaren axialen Abstand (A) zueinander aufweisen, derart, dass die Länge des in der Seilsägevorrichtung (1) umgelenkten Sägeseihs (25) veränderbar ist, und einem Mittel (7) zum Antreiben des Sägeseihs (25) über mehrere Seilumlenkrollen (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Mittel zum Ausgleich von unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Sägeseihs (25) zwischen den mehreren antreibenden Seilumlenkrollen (5) angeordnet ist.
2. Seilsägevorrichtung (1) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel zum Ausgleich von unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Sägeseihs (25) eine Rutschkupplung ist.
3. Seilsägevorrichtung (1) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel zum Ausgleich von unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Sägeseihs (25) eine Freilaufkupplung ist.
4. Seilsägevorrichtung (1) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel zum Ausgleich von unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Sägeseihs (25) ein Ausgleichsgetriebe ist.

5. Seilsägevorrichtung (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seilsägevorrichtung (1) eine Rutschkupplung enthält, welche die maximale Spannung (45) im Sägeseil (25) begrenzt.
- 5 6. Seilsägevorrichtung (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Mittel zur temporären Erhöhung der Kräfte im Sägeseil (25) enthalten ist, derart, dass eine Traktion verbessert wird.
- 10 7. Seilsägevorrichtung (1) mit einem Sägeseil (25), einem Seilspeicher (30) zur Aufnahme des Sägeseils (25), bestehend aus mehreren Seilumlenkrollen (5, 6), wobei mindestens zwei dieser Seilumlenkrollen (5, 6) einen veränderbaren axialen Abstand (A) zueinander aufweisen, derart, dass die Länge des in der Seilsägevorrichtung (1) umgelenkten Sägeseils (25) veränderbar ist, und einem Mittel (7) zum Antreiben des Sägeseils (25) über mehrere Seilumlenkrollen (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Mittel zur Begrenzung der maximalen Spannung im Sägeseil (25) vorhanden ist.
- 15 8. Seilsägevorrichtung (1) gemäss Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel eine Rutschkupplung ist.
- 20 9. Verfahren zum Ausgleichen von lokal unterschiedlichen Geschwindigkeiten in einem Sägeseil (25) einer Seilsägevorrichtung (1) mit mehreren antreibenden Seilumlenkrollen (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass Kräfte von schneller laufenden Seilabschnitten auf langsamer laufende Seilabschnitte übertragen werden.

10. Verfahren gemäss Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kräfte von einer Rutschkupplung übertragen werden.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

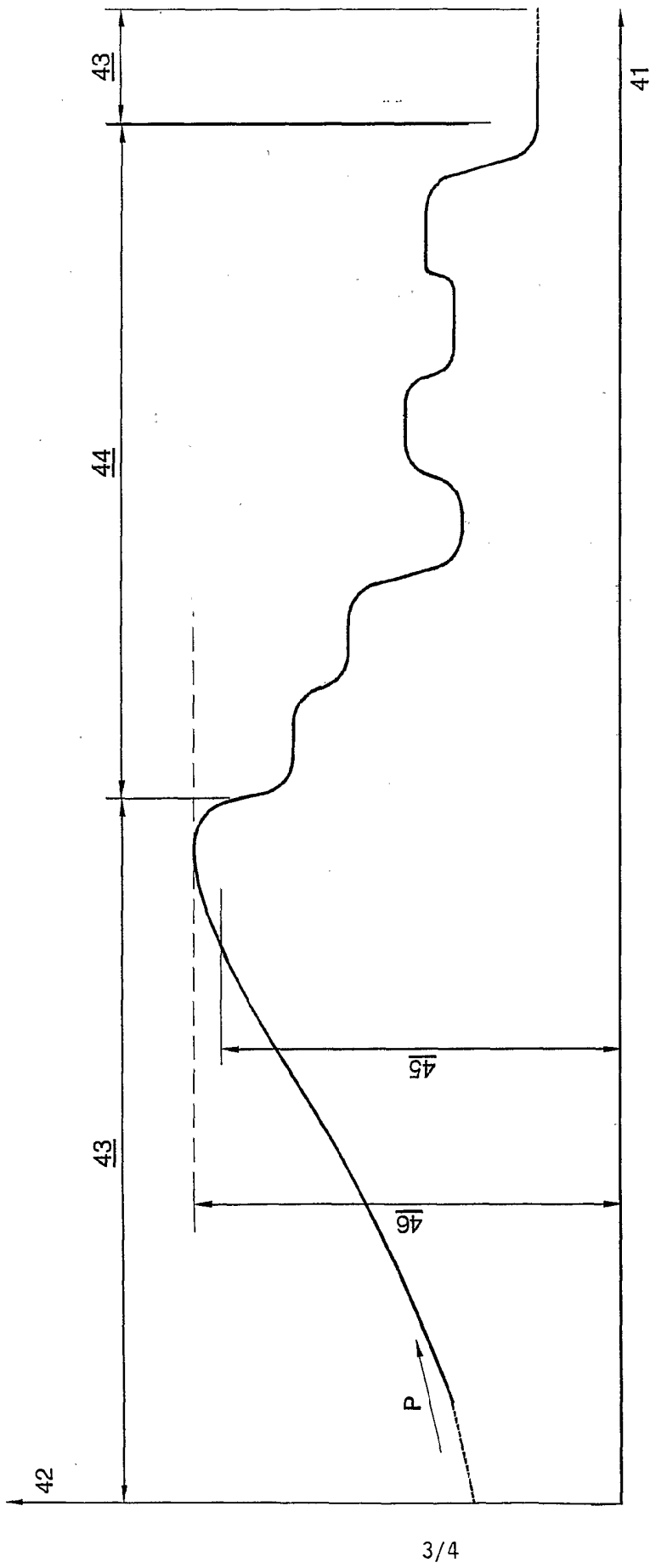
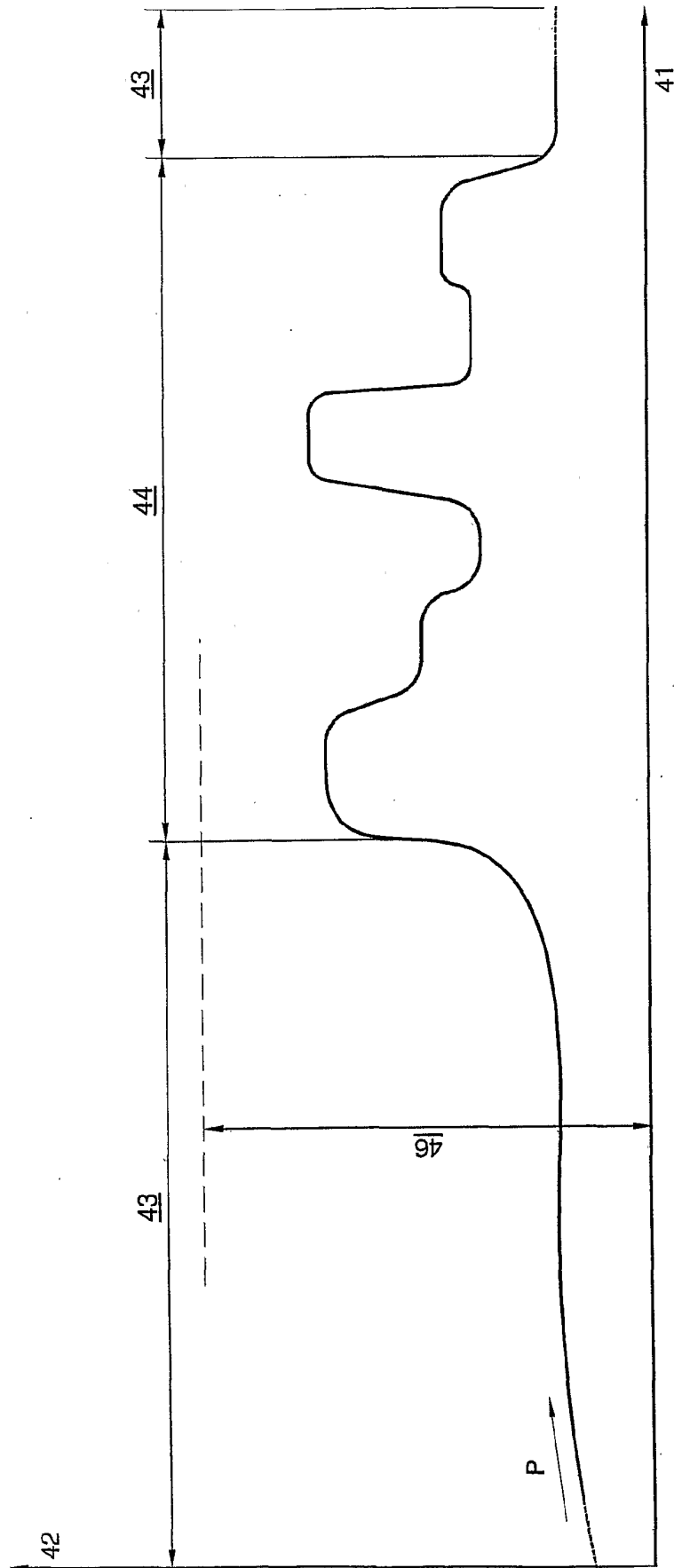


Fig. 3



**Fig. 4**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B23D57/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23D B28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 298 05 457 U (CEDIMA) 3 September 1998 (1998-09-03) cited in the application Das ganze Dokument. -----	1,7,9

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2001

Date of mailing of the international search report

08/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Berghmans, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 01/00065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29805457 U	23-07-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00065

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23D57/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23D B28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 298 05 457 U (CEDIMA) 3. September 1998 (1998-09-03) in der Anmeldung erwähnt Das ganze Dokument. -----	1,7,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. April 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Berghmans, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern les Aktenzeichen  
PCT/CH 01/00065

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29805457 U	23-07-1998	KEINE	