



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **B07C 5/06, B07C 5/34**

(21) Anmeldenummer: **04027046.4**

(22) Anmeldetag: **13.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(71) Anmelder: **Wieland-Werke AG**
89070 Ulm (DE)

(72) Erfinder: **Neuhäusler, Wolfgang**
89281 Altenstadt (DE)

(30) Priorität: **12.12.2003 DE 10358124**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen (2), insbesondere von Stangen oder Rohren, die eine Messstrecke (3) mit einer geneigten Abrollebene (4) aufweist, auf der die Gegenstände (2) abrollen sowie eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseinheit (5) zum Aussortieren der gebogenen Gegenstände von den geraden Gegenständen (2), wobei in der Messstrecke (3) eine Kraftmesseinheit (61) angeordnet ist, um die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene (4) zu ermitteln.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen (2), insbesondere von Stangen oder Rohren, bei dem ein zu prüfender Gegenstand auf einer Messstrecke (3) mit einer geneigten Abrollebene (4) abrollt, wobei in der Messstrecke (3) die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene gemessen und auf eine Krümmung hin ausgewertet wird und mittels des ausgewerteten Signals die Gegenstände über eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseinheit (5) sortiert werden.

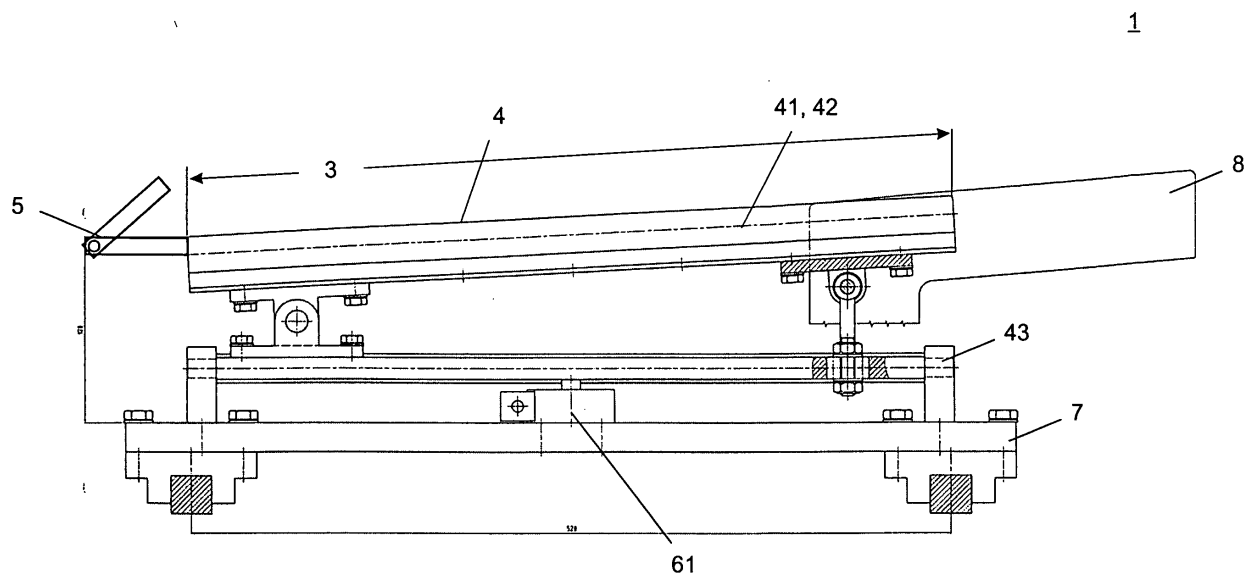


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen, die eine Messstrecke mit einer geneigten Abrollebene aufweist, auf der die Gegenstände abrollen sowie eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseeinheit zum Aussortieren der geraden Gegenstände von den gebogenen Gegenständen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Aussortieren von gebogenen Gegenständen.

[0002] Am Ende des Herstellungsprozesses von Stangen und Rohren aus Metall müssen diese auf Geradheit geprüft werden. Ungerade Stangen könnten beispielsweise bei der Weiterverarbeitung in Drehautomaten durch ihre Unwucht Beschädigungen an der Maschine hervorrufen. Bisher bekannte Verfahren zur Bestimmung der Geradheit beruhen beispielsweise auf der Messung von Abrollzeiten an einer schiefen Ebene oder durch optische Messungen mit Hilfe von Laserscannern oder CCD-Kameras.

[0003] So ist aus der Druckschrift DE 35 01 725 C1 ein Verfahren zum Aussortieren von krummen Stangen, Rohren oder dergleichen bekannt, bei dem vorgeschlagen wird, die jeweiligen Gegenstände auf eine schiefe Ebene mit einem vorgegebenen Neigungswinkel aufzulegen und den Abrollvorgang durch ein Zeitintervall zu erfassen. Rollt ein gekrümmtes Rohr im vorgegebenen Zeitintervall zu langsam ab, so wird eine am Auslauf der schiefen Ebene befindliche Wippe betätigt und das Rohr in ein weiteres Behältnis für Ausschuss aussortiert. Die Stangen, die aufgrund ihrer Geradheit ausreichend schnell die Ebene hinunterrollen, werden in einem separaten Vorratsbehälter gesammelt.

[0004] Auch ist aus der Druckschrift US 3,710,935 ein Verfahren zur Messung der Krümmung von zylinderförmigen Körpern bekannt, bei dem unterhalb einer Rollebene Kontaktelemente angeordnet sind, die eine Krümmung erfassen. Wenn der zu prüfende Körper eine zu große Krümmung aufweist, berührt er beim Hinabrollen auf der schiefen Ebene die Kontaktelemente, wobei dieser dann aussortiert wird. Die auf diese Weise zu prüfenden Teile müssen allerdings eine hohe Biegesteifigkeit aufweisen, da sonst keine reproduzierbaren Messergebnisse erzielt werden können. Demnach ist ein derartiges Verfahren für die Prüfung langer und insbesondere dünner Stangen nur bedingt geeignet.

[0005] Zudem ist aus der Druckschrift EP 0 162 188 B1 eine Prüfvorrichtung für rollfähige Schäfte bekannt. Die Prüfstrecke der Vorrichtung umfasst eine aus zwei parallelen Schienen gebildete Abrollebene mit einer dazwischen angeordneten Sende- und Empfangseinrichtung aus einem Strahlungssender. Der Strahlungssender erzeugt einen zur Abrollebene im Wesentlichen parallelen Strahl, der auf den Strahlungsempfänger gerichtet ist. Beim Abrollen unrunder Schäfte wird beim Überschreiten der tolerierbaren Grenze der Strahl unterbrochen. Der mit Hilfe des Messsignals erkannte Aus-

schuss wird entsprechend aussortiert.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aussortieren von gebogenen Gegenständen dahingehend zu verbessern, dass diese insbesondere bei größeren Längen bzw. geringeren Durchmessern noch zuverlässig auf Qualität geprüft werden können.

[0007] Die Erfindung wird bezüglich der Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 und bezüglich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 12 wiedergegeben. Die weiteren rückbezogenen Ansprüche geben vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0008] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Vorrichtung zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen eine Messstrecke mit einer geneigten Abrollebene aufweist, auf der die Gegenstände abrollen sowie eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseeinheit zum Aussortieren der geraden Gegenstände von den gebogenen Gegenständen, wobei in der Messstrecke eine Kraftmesseinheit angeordnet ist, um die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene zu ermitteln. Die Vorrichtung zum Aussortieren eignet sich insbesondere für metallische Stangen und Rohre.

[0009] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass sich durch die Ungeradheit einer Stange der Schwerpunkt der Stange von der theoretischen Mittellinie weg verlagert. Beim Abrollen der Stange erzeugt diese Schwerpunktverschiebung eine sinusförmige Kraft, die mit der Zunahme der Winkelgeschwindigkeit durch die Bewegung auf der Abrollebene ansteigt. Indem die Stangen anlagenbedingt über eine geneigte Abrollebene abrollen, ist es nicht notwendig, die Stangen durch einen externen Antrieb in Rotation zu versetzen. Die Kraft, die eine Stange auf die Abrollebene auswirkt, wird mit einer Kraftmesseinheit erfasst und über eine Auswerteeinheit so aufbereitet, dass die Gewichtskraft der Stange vom erfassten Signal abgezogen wird und dabei der durch die Unwucht erzeugte Kraftanteil als Messsignal übrig bleibt. Dieser Kraftanteil besitzt über die Zeit gemessen einen sinusförmigen Verlauf. Der Startvorgang einer Messung kann entweder über ein optisches Erfassungssystem oder, bei der Verwendung von elektrisch leitenden Gegenständen, auch elektrisch erfolgen, indem der Gegenstand über den Kontakt mit der Abrollebene einen Niederspannungstromkreis kurzschließt.

[0010] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein zuverlässiges Aussortieren gekrümmter Stangen mit großer Länge und geringem Durchmesser gewährleistet wird, die aus dem ausgewerteten Messsignal auch über die gesamte Länge beurteilt werden können. Dabei werden häufiger vorkommende Knicke an den Enden einer Stange ebenso erkannt wie auch über eine Stange verteilte Ungeradheiten. Die Signalerfassung und Auswertung ist dabei sogar ausreichend genau, um auch kurzweilige Unge-

radheiten von Stangen zu detektieren. Zudem werden der Durchsatz und damit die Produktionsleistung durch eine schnelle Datenerfassung gesteigert. Weitere Vorteile ergeben sich auch für größere Durchmesser der Prüfgegenstände. Außer den sonst üblichen Stangenabmessungen mit Durchmessern von 2-28 mm und einer Länge bis zu 3 m lassen sich darüber hinausgehende Abmessungen über 30 mm sortieren. Dabei lassen sich Legierungen mit unterschiedlichen Härtezuständen ohne weitere Vorsorgemaßnahmen in Bezug auf deren Stabilität gegen Verformungen einsetzen.

[0011] In bevorzugter Ausführungsform kann die geneigte Abrollebene aus zumindest zwei voneinander beabstandeten Abrollleisten bestehen, welche die Kraft der abrollenden Gegenstände auf zumindest eine Kraftmessdose übertragen. Für lange, dünne Stangen ist es von Vorteil, mehrere Abrollleisten anzuordnen, um die Stangen über ihre gesamte Länge ausreichend zu stützen. Dabei kann an allen Abrollleisten eine Kraftmessdose angebracht sein. Dies bietet insbesondere den Vorteil, die durch eine lokale Krümmung eines Stangenabschnittes auftretende Krafteinwirkung orts aufgelöst zu betrachten. Meist reicht es jedoch aus, auch zuverlässige Messsignale zu erhalten, wenn lediglich an wenigen Abrollleisten eine Kraftmessung durchgeführt wird.

[0012] Von besonderem Interesse ist jedoch auch, die Krümmung eines Gegenstandes in der Gesamtheit zu erfassen. In bevorzugter Ausführungsform können die Abrollleisten auf einem tragenden Gerüst montiert sein, wobei unterhalb des Gerüsts eine Kraftmessdose angeordnet sein kann. Hierdurch wirkt die auf die Abrollleisten einwirkende Kraft über das Gerüst zentral auf die Kraftmessdose ein. Das Gerüst bündelt alle auf die Abrollleisten einwirkenden Kräfte zu einer resultierenden Kraft, die auf diese Weise mit einer Kraftmesseinheit erfasst und ausgewertet wird. Hierdurch wird eine besonders einfache Lösung mit geringem messtechnischen Aufwand erzielt.

[0013] Oft werden Gegenstände unterschiedlicher Dimension in Länge und im Durchmesser produziert. Um eine Vorrichtung an die produktionstechnischen Gegebenheiten anzupassen, kann vorteilhafterweise der Abstand der Abrollleisten variierbar sein. Durch eine Anpassung des Abstandes wird eine Stange optimal unterstützt und ein Durchhängen vermieden.

[0014] Die Biegung eines stangenförmigen Gegenstandes ist erst durch die aus einem Abrollvorgang resultierende Kraft erfassbar, die durch eine azentrische Lage des Stangenschwerpunktes entsteht. Rolllt eine mehrfach gebogene Stange auf den Abrollleisten so ab, dass möglicherweise zufällig der Stangenschwerpunkt bezüglich der Auflagepunkte zentrisch liegt, so resultiert daraus keine Krafteinwirkung auf die Abrollebene. In bevorzugter Ausführungsform können daher die Abrollleisten unter einem vorgebbaren spitzen Winkel zueinander angeordnet sein. Hierdurch werden beim Abrollvorgang die Auflagepunkte über die Stangenlänge verän-

dert, wodurch bei gebogenen Stangen der Schwerpunkt zumindest temporär in eine azentrische Lage gebracht wird und daraus ein für die Qualität der Stange repräsentatives Messsignal entsteht. Auf diese Weise kann der Gegenstand über seine gesamte Länge geprüft werden.

[0015] Vorteilhafterweise kann der Neigungswinkel der Abrollebene verstellbar sein. Um frühzeitig die zur Gewichtskraft hinzutretende zusätzliche Krafteinwirkung eines gekrümmten Gegenstandes messen zu können, sollten die Gegenstände ausreichend schnell in Bewegung gesetzt werden. Hierzu kann die Neigung über die Abrollstrecke variieren. Die höhere Beschleunigung wird bei variabler Neigung dadurch erzielt werden, dass der Neigungswinkel am Beginn der Abrollstrecke größer gewählt wird als am Ende.

[0016] Alternativ kann in bevorzugter Ausführungsform die geneigte Abrollebene als schiefe Ebene mit einem konstanten Neigungswinkel α ausgebildet sein. Vorteilhafterweise kann der Neigungswinkel $\alpha = 0,5^\circ$ bis 20° , bevorzugt 1° bis 5° betragen. Der Neigungswinkel wird so gewählt, dass der Prüfgegenstand eine ausreichende Geschwindigkeit erhält, um eine zuverlässige Messung für vorgegebene Qualitätsstandards zu erhalten.

[0017] Vorteilhafterweise kann vor der Messstrecke eine Beschleunigungsstrecke angeordnet sein. Hierdurch tritt der Prüfgegenstand erst in die Messstrecke ein, wenn er bereits eine ausreichende Geschwindigkeit erlangt hat.

[0018] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann zum zuverlässigen Aussortieren gekrümmter Prüfgegenstände die Ausschleuseinheit eine zwischen Normalstellung und Auswurfstellung verstellbare Wippe am Auslauf sein. Die Normalstellung bewirkt beispielsweise, dass gerade Gegenstände über die geschlossene Wippe hinweg in einen Vorratsbehälter für gute Qualität rollen und gebogene Gegenstände über ein Öffnen der Wippe in einen zweiten Behälter für Ausschuss separiert werden. Diese Wippe kann ebenso aus voneinander beabstandeten Leisten bestehen.

[0019] Weisen die Gegenstände eine starke Krümmung auf, so können diese auf der Abrollebene auch liegen bleiben. Vorteilhafterweise können an der Abrollebene bewegbare Mitnehmer angeordnet sein, die liegen gebliebene Gegenstände abtransportieren. Die Mitnehmer können sich in Neigungsrichtung der Abrollebene bewegend Zäpfen sein, die über die Leistenoberkante hinausragen und an einem unterhalb der Leistenoberkante umlaufenden Band oder einer Kette angebracht sind.

[0020] Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen vorgeschlagen, insbesondere von Stangen oder Rohren, bei dem ein zu prüfender Gegenstand auf einer Messstrecke mit einer geneigten Abrollebene abrollt, wobei in der Messstrecke die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene gemes-

sen und auf eine Krümmung hin ausgewertet wird und mittels des ausgewerteten Signals die Gegenstände über eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseinheit sortiert werden.

[0021] Vorteilhafterweise wird der Abstand der Auflagepunkte des Gegenstandes mit der Abrollebene variiert. Dies kann entweder durch eine Abstandsverringern parallel zueinander verlaufender Abrollleisten geschehen oder durch eine V-förmige Anordnung.

[0022] Um in der Auswerteeinheit den Beginn eines Prüfintervalles festzulegen, wird in bevorzugter Ausgestaltung eine Messung der Kraft nach einem durch den Gegenstand hervorgerufenen initialen Signal gestartet. Ebenso kann auch das Ende einer Messung über das Verlassen des Gegenstandes von der Abrollebene festgelegt werden.

[0023] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird der Neigungswinkel der Abrollebene variiert. Eine Variation kann am Anfang der Abrollebene in einer Änderung des Neigungswinkels über einen gewissen Bereich sein. Möglicherweise kann dieser Bereich die Beschleunigungsstrecke bilden.

[0024] Vorteilhafterweise wird ein aufgrund einer großen Krümmung nicht abrollender Gegenstand durch einen Mitnehmer weiterbefördert. Die auf diese Weise weiterbeförderten Gegenstände werden vorsorglich als Ausschuss betrachtet und entsprechend aussortiert.

[0025] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert.

[0026] Darin zeigen:

- Fig. 1 schematisch einen Abrollvorgang einer geraden und gebogenen Stange,
- Fig. 2 schematisch einen Abrollvorgang einer gebogenen Stange in Bezug auf eine Abrollleiste,
- Fig. 3 ein Messdiagramm der durch einen Abrollvorgang auf die Abrollebene zusätzlich wirkenden Kraft im zeitlichen Verlauf,
- Fig. 4 schematisch einen Querschnitt einer Abrollleiste mit Kraftmesseinheit, und
- Fig. 5 schematisch einen Querschnitt einer Sortiervorrichtung mit tragendem Gerüst zur zentralen Krafteinleitung.

[0027] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0028] Fig. 1 zeigt schematisch einen Abrollvorgang einer geraden (obere Bildhälfte) und einer gebogenen Stange 2 (untere Bildhälfte) auf zwei Abrollleisten 41 und 42. Bei einer geraden Stange 2 befindet sich der Schwerpunkt SP auf der durch die Stangenmitte verlaufenden Achse. Beim Abrollen verschiebt sich der Schwerpunkt lediglich parallel zur Abrollebene in linearer Richtung. Bei einer ungeraden Stange verlagert sich der Schwerpunkt von der theoretischen Mittellinie der Stange weg. Infolge dessen erzeugt beim Abrollen die Stange 2 eine sinusförmige Kraft, die zusätzlich zur Ge-

wichtskraft auf die Abrollleisten 41 und 42 wirkt und die mit Zunahme der Winkelgeschwindigkeit ansteigt. Die Neigung der Abrollebene 4 wird so gewählt, dass eine Stange 2 ohne externen Antrieb in Rotation versetzt wird.

[0029] Wird die auf die Abrollebene wirkende Kraft, wie in Fig. 2 dargestellt, mit einer Kraftmessdose 61 gemessen und die Gewichtskraft der Stange von dem Messergebnis abgezogen, so verbleibt eine Kraftkomponente, die sich sinusförmig mit der Rotation der Stange ändert.

[0030] Fig. 3 zeigt ein derartiges Messdiagramm der durch einen Abrollvorgang auf der Abrollebene 4 zusätzlich wirkenden Kraft im zeitlichen Verlauf. Das Gewicht der Stange wurde bei dieser Darstellung bereits herausgerechnet.

[0031] In Fig. 4 ist schematisch ein Querschnitt einer Abrollleiste 41 oder 42 mit einer Kraftmess- und Auswerteeinheit 6 dargestellt. Der Neigungswinkel α der Abrollleiste ist dabei variabel einstellbar. Die Abrollleiste 41 oder 42 ist über eine Stütz- und Führungseinheit 7 in Form einer Linearführung so gehalten, dass im Wesentlichen auf diese keine vertikalen Kräfte übertragen werden. Die gesamte durch einen Abrollvorgang einer Stange resultierende Kraft wird auf die unterhalb der Abrollleiste 41 oder 42 angeordnete Kraftmessdose 61 übertragen. Das Messsignal wird durch eine Auswerteeinheit entsprechend weiterbearbeitet.

[0032] Eine weitere Ausführung der Erfindung ist in Fig. 5 dargestellt. Diese zeigt schematisch einen Querschnitt einer Sortiervorrichtung 1 mit einem Gerüst 43 zur zentralen Krafteinleitung. Diese Vorrichtung eignet sich auch dazu, mehrere Abrollleisten 41 und 42 über das tragende Gerüst 43 zu verbinden und die daraus resultierende Kraft zentral in eine unterhalb des Gerüsts angebrachte Kraftmessdose 61 einzuleiten. Das Gerüst ist wiederum mit einer Stütz- und Führungseinheit 7 so verbunden, dass die vertikale Kraft im Wesentlichen nur auf die Kraftmessdose 61 einwirkt. Die Stütz- und Führungseinheit 7 dient dabei zur seitlichen Stabilisierung des Gerüsts 43. Auch ist in Fig. 5 eine Beschleunigungsstrecke 8 angedeutet, die üblicherweise nicht unmittelbar mit den Abrollleisten 41 und 42 verbunden ist. Bei Verwendung einer Beschleunigungsstrecke 8 werden die Gegenstände 2 erst mit einer gewissen Geschwindigkeit in die Messwerterfassung einbezogen. So können für eine im Messbereich befindliche Stange 2 noch Messdaten erfasst werden und gleichzeitig kann die nächste Stange auf der Beschleunigungsstrecke 8 Geschwindigkeit aufnehmen. Dies führt zu einer Verkürzung der für die Beurteilung einer Stange benötigten Datenerfassung und so zu einem erhöhten Stangendurchsatz. Am Ende der Abrollebene befindet sich die Ausschleuseinheit 5, die in geöffneter Stellung ungerade Stangen aussortiert.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Sortiervorrichtung
2	länglicher Gegenstand, Stange, Rohr
3	Messstrecke
4	Abrollebene
41	erste Abrollleiste
42	zweite Abrollleiste
43	Gerüst
5	Ausschleuseinheit
6	Kraftmess- und Auswerteeinheit
61	Kraftmessdose
7	Stütz- und Führungseinheit
8	Beschleunigungsstrecke
α	Neigungswinkel
SP	Schwerpunkt

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen (2), insbesondere von Stangen oder Rohren, die eine Messstrecke (3) mit einer geneigten Abrollebene (4) aufweist, auf der die Gegenstände (2) abrollen sowie eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseinheit (5) zum Aussortieren der gebogenen Gegenstände von den geraden Gegenständen (2),
dadurch gekennzeichnet, dass in der Messstrecke (3) eine Kraftmesseinheit (61) angeordnet ist, um die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene (4) zu ermitteln.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geneigte Abrollebene (4) aus zumindest zwei voneinander beabstandeten Abrollleisten (41, 42) besteht, welche die Kraft der abrollenden Gegenstände auf zumindest eine Kraftmessdose (61) übertragen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abrollleisten (41, 42) auf einem tragenden Gerüst (43) montiert sind und unterhalb des Gerüsts (43) eine Kraftmessdose (61) angeordnet ist, wodurch die auf die Abrollleisten (41, 42) einwirkende Kraft über das Gerüst (43) zentral auf die Kraftmessdose (61) einwirkt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Abrollleisten (41, 42) variierbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abrollleisten unter einem vorgebbaren spitzen Winkel zueinander angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel der Abrollebene verstellbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geneigte Abrollebene eine schiefe Ebene mit einem konstanten Neigungswinkel α ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel $\alpha = 0,5^\circ$ bis 20° , bevorzugt 1° bis 5° beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Messstrecke (3) eine Beschleunigungsstrecke (8) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausschleuseinheit eine zwischen Normalstellung und Auswurfstellung verstellbare Wippe ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Abrollebene (4) bewegbare Mitnehmer angeordnet sind.
12. Verfahren zum Aussortieren von gebogenen länglichen Gegenständen (2), insbesondere von Stangen oder Rohren, bei dem ein zu prüfender Gegenstand auf einer Messstrecke (3) mit einer geneigten Abrollebene (4) abrollt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Messstrecke (3) die Kraft der abrollenden Gegenstände auf die Abrollebene gemessen und auf eine Krümmung hin ausgewertet wird und mittels des ausgewerteten Signals die Gegenstände über eine am Auslauf der Messstrecke befindliche Ausschleuseinheit (5) sortiert werden.
13. Verfahren zum Aussortieren von krummen länglichen Gegenständen (2) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Auflagepunkte des Gegenstandes mit der Abrollebene (4) variiert wird.
14. Verfahren zum Aussortieren von krummen länglichen Gegenständen (2) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Messung der Kraft nach einem durch den Gegenstand hervorgerufenen initialen Signal gestartet wird.
15. Verfahren zum Aussortieren von krummen länglichen Gegenständen (2) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel der Abrollebene (4) variiert wird.
16. Verfahren zum Aussortieren von krummen länglichen Gegenständen (2) nach einem der Ansprüche

12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein aufgrund einer großen Krümmung nicht abrollender Gegenstand durch einen Mitnehmer weiterbefördert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

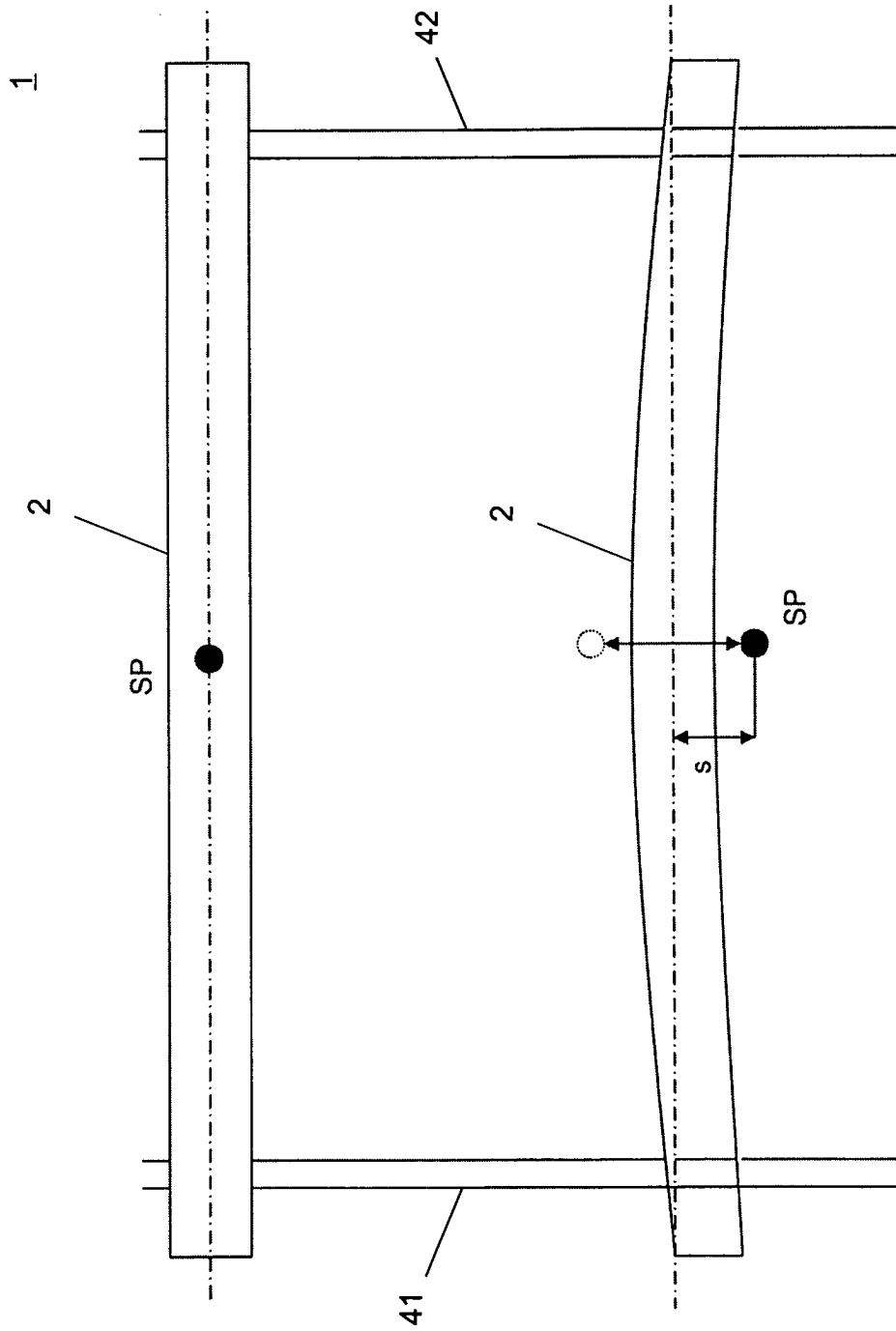


Fig. 1

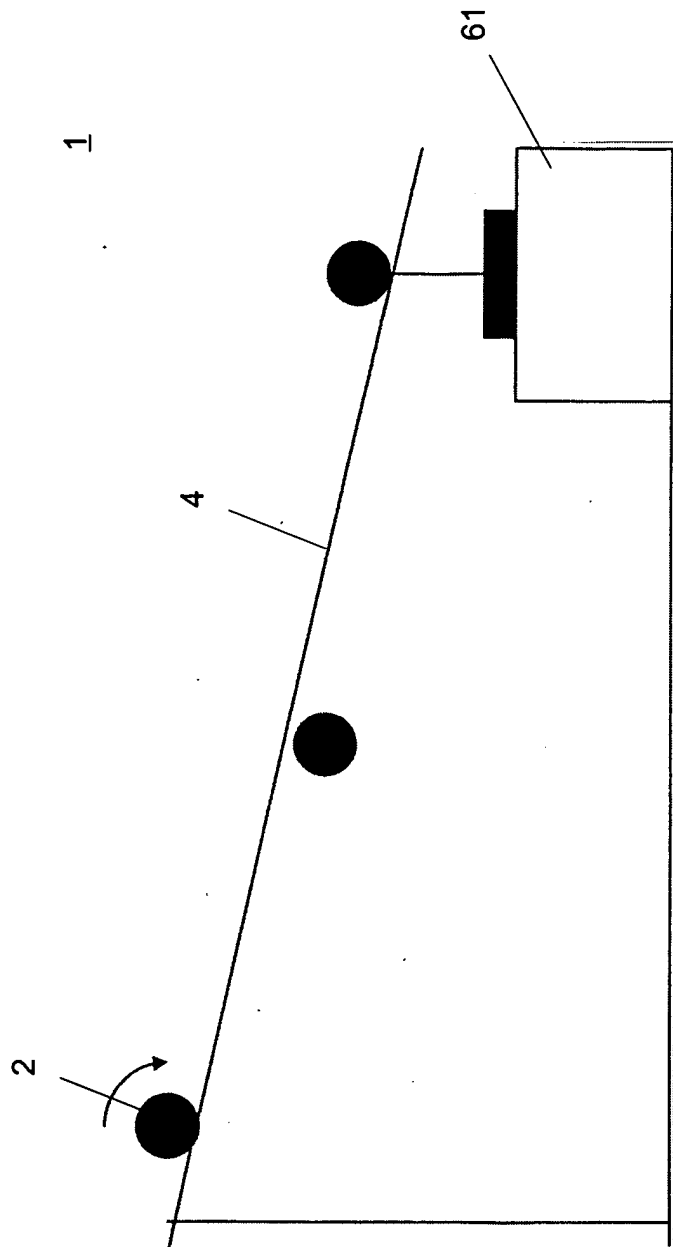


Fig. 2

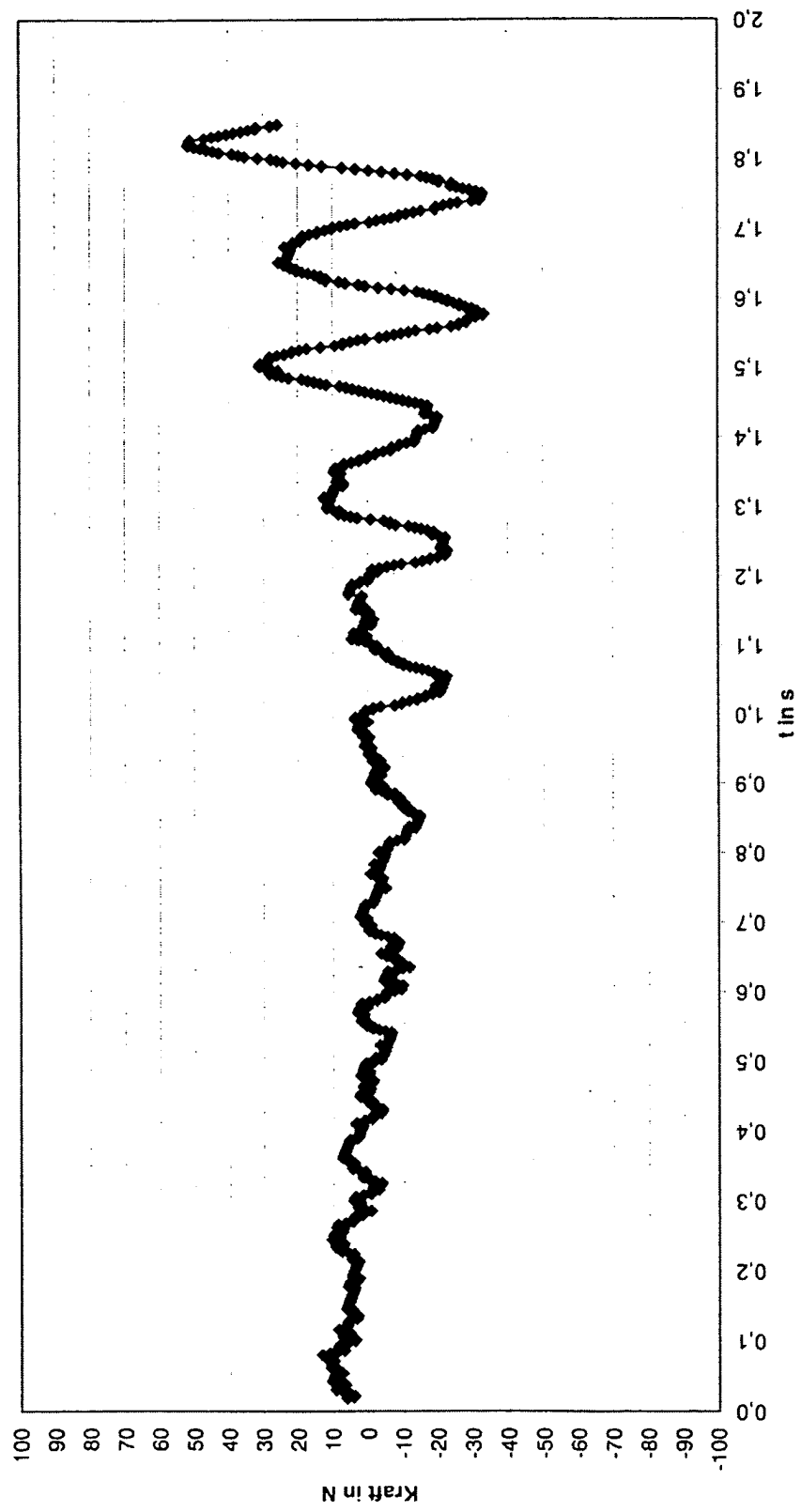


Fig. 3

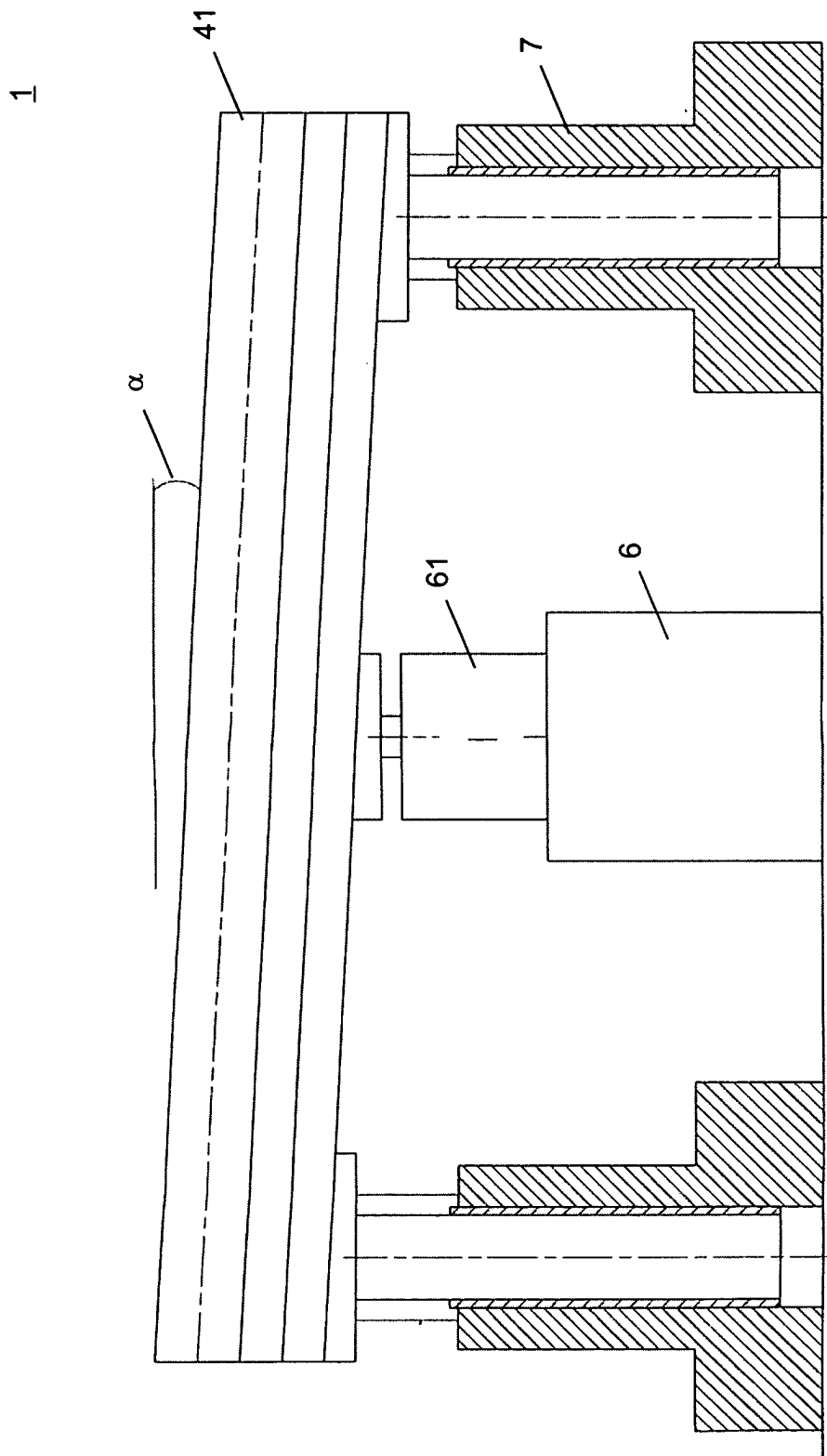


Fig. 4

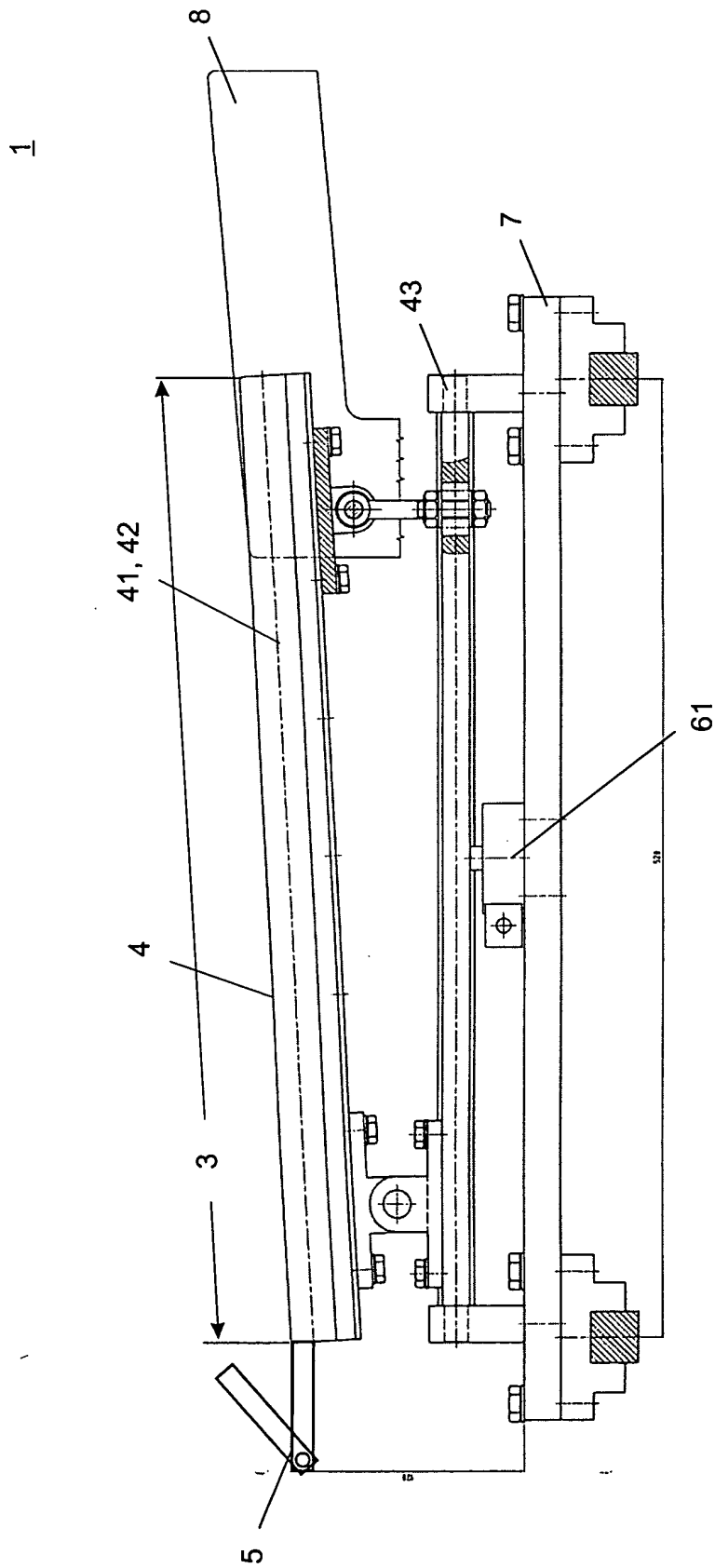


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 7046

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	US 3 710 935 A (HEISER J,US) 16. Januar 1973 (1973-01-16) * Zusammenfassung *	1-16	B07C5/06 B07C5/34
A	US 3 133 639 A (SPIER HANS KURT ET AL) 19. Mai 1964 (1964-05-19) * Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 42 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2005	Prüfer Wich, R
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 Patentedokument, 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			

2
EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 04 02 7046

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.

07-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3710935	A	16-01-1973	CA	925822 A1	08-05-1973
US 3133639	A	19-05-1964	KEINE		

EPO FORM P0461

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