



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 293 268 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(51) Int Cl.7: **B21B 21/00**

(21) Anmeldenummer: **02016148.5**

(22) Anmeldetag: **20.07.2002**

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

(72) Erfinder: **Stinnertz, Horst**
47877 Willich (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihlske,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **12.09.2001 DE 10144887**

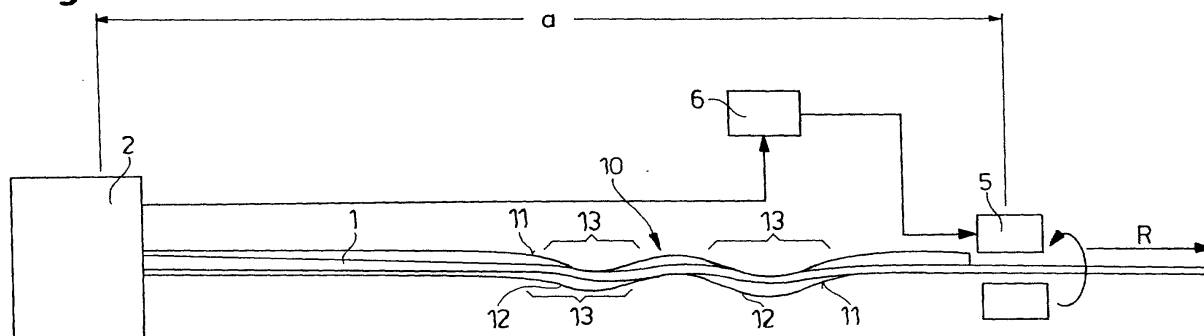
(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) Verfahren zum Betreiben eines Kaltpilgerwalzwerks und Kaltpilgerwalzwerk

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kaltpilgerwalzwerks zur Herstellung eines Rohrs (1), bei dem ein in einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst (2) gelagertes Kaltpilgerwalzenpaar (3) das herzustellende bzw. zu bearbeitende Rohr (1) während eines Vorhubes und während eines sich an den Vorhub anschließenden Rückhubes walzt, wobei zumindest während des Vorhubes der fertig bearbeitete Teil des Rohres (1) in Förderrichtung (R) des Rohres (1) bewegt

wird und wobei der fertig bearbeitete Teil des Rohres (1) in einem Auslaufbereich (4) mittels einer Bremseinrichtung (5) abgebremst wird. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Kaltpilgerwalzwerks ist verfahrensgemäß vorgesehen, dass die Bremseinrichtung (5) in Abhängigkeit vorgegebener Prozessparameter zeitlich gesteuert aktiviert und deaktiviert wird. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kaltpilgerwalzwerk mit einer Ausgestaltung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Fig. 3a



EP 1 293 268 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kaltpilgerwalzwerks zur Herstellung eines Rohrs, bei dem ein in einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst gelagertes Kaltpilgerwalzenpaar das herzustellende bzw. zu bearbeitende Rohr während eines Vorhubes und während eines sich an den Vorhub anschließenden Rückhubes walzt, wobei zumindest während des Vorhubes der fertig bearbeitete Teil des Rohres in Förderrichtung des Rohres bewegt wird und wobei der fertig bearbeitete Teil des Rohres in einem Auslaufbereich mittels einer Bremseinrichtung abgebremst wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Kaltpilgerwalzwerk.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren für die Herstellung bzw. Umformung von Rohren mittels des Kaltpilgerwalzprozesses ist bekannt. In dem Prospekt "Kaltpilgerwalzwerke" der Mannesmann DEMAG ist das Kaltpilgerwalzverfahren im einzelnen beschrieben. Ein Kaltpilgerwalzenpaar, das in einem sich oszillierend bewegenden Walzgerüst angeordnet ist, walzt das sich schrittweise in Förderrichtung bewegende Rohr, das in seinem Inneren auf einem Walzdorn geführt wird.

[0003] Auf der Auslaufseite des Walzwerkes wird das Rohr meist über die volle Rohrlänge in eine gerade Auslaufrinne gewalzt. Der Auslauf muss aber nicht gerade ausgeführt sein. Bei kleinen, flexiblen Rohren kann zur Einsparung des benötigten Platzes für das Walzwerk das Rohr auch unter den Hüttenflur geleitet werden. Es kann auch direkt in einer Aufnahmevorrichtung gecoylt werden. Zur Pufferung wird das Rohr dann zumeist in einem Ausgleichsbogen geführt. Zur Führung des Rohres können in den Auslaufbereich einschwenkbare Umlenkrollen vorgesehen werden.

[0004] Die Luppengewichte beim Kaltpilgerwalzen werden durch Anforderungen seitens der Rohrhersteller ständig größer. Damit wachsen auch die axialen, also in Förderrichtung des Rohres verlaufenden Massenbeschleunigungskräfte, die erheblich sind; es wurden schon Kräfte von bis zu 150 kN und darüber registriert. Diese Kräfte führen beim Verzögern (Abbremsen) des Rohres dazu, dass das Rohr von den Spanneinrichtungen und dem Kaliber nicht mehr sicher gehalten werden kann und einen ungewollten Vorschub hervorruft ("Selbstvorschubeffekt"). Dieser kann zu schwerwiegenden Rohrfehlern führen und muss deshalb vermieden werden.

[0005] Dies geschieht heute so, dass die Hubzahl, also die Zahl der oszillierenden Bewegungen des Walzgerüsts pro Zeiteinheit, in Abhängigkeit von der ausgewalzten Rohrmasse reduziert wird. Dabei kommt es allerdings zu einer erheblichen Absenkung der Produktivität des Kaltpilgerwalzwerkes: Bei einem 200 Meter langen Rohr sind schon Leistungsverluste von bis zu 37 % beobachtet worden, was sich unmittelbar auf die Wirtschaftlichkeit des Kaltpilgerwalzwerkes auswirkt.

[0006] Es wurde schon versucht, dadurch Abhilfe zu

schaffen, dass bei geradem Auslauf des kaltgepilgerten Rohres ein Reibelement (Bremse) vorgesehen wird, das ständig am Rohr anliegt und auf dieses eine permanente Bremskraft ausübt.

[0007] Es hat sich dabei als nachteilig erwiesen, dass die Wirksamkeit der Bremse sehr begrenzt ist. Ist sie so eingestellt, dass nur eine geringe Bremskraft auf das Rohr ausgeübt wird, kann sie nicht effizient genug die kinetische Energie des Rohres umwandeln. Ist sie zu stark eingestellt, sind Rohrbeschädigungen zu befürchten; zudem ist dann nicht mehr sichergestellt, dass ein ununterbrochener Materialfluss stattfindet und die Drehung des Rohres unbehindert erfolgt. Mit den bekannten Bremsvorrichtungen ist zudem keine gezielte Kontrolle des gesamten Bewegungsablaufs des Rohres hinter dem Walzgerüst möglich. Zudem sind zusätzliche Lärmbelastigungen durch den Kaltpilgerwalzprozess festgestellt worden.

[0008] Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Kaltpilgerwalzwerkes sowie ein entsprechend ausgestattetes Kaltpilgerwalzwerk zu schaffen, die eine Erhöhung der Produktivität bei gleichzeitiger Abstellung der genannten Nachteile ermöglichen.

[0009] Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung in Abhängigkeit vorgegebener Prozessparameter zeitlich gesteuert aktiviert und deaktiviert wird. Insbesondere ist daran gedacht, die Bremseinrichtung zu aktivieren, wenn im Rohr axiale Beschleunigungskräfte auftreten, die über einem vorgegebenen Wert liegen, und die Bremseinrichtung dann zu deaktivieren, wenn die Beschleunigungskräfte unter dem vorgegebenen Wert liegen.

[0010] Eine bevorzugte Ausgestaltung und besonders einfache Realisierung des Verfahrens wird erreicht, wenn die Bremseinrichtung zumindest während eines Teils der Zeit oder des Weges des Vorhubes aktiviert und während des restlichen Arbeitszykluses deaktiviert wird; hierbei ist besonders bevorzugt daran gedacht, die Bremseinrichtung etwa während der zweiten Hälfte der Zeit oder des Weges des Vorhubes zu aktivieren und sie die restliche Zeit des Vorhubes zu deaktivieren.

[0011] Die Bremseinrichtung kann mit Vorteil im aktivierten Zustand so stark betätigt werden, dass es zu keiner Relativbewegung zwischen Rohr und Bremseinrichtung in Förderrichtung des Rohres kommt.

[0012] Der Kerngedanke der Erfindung zielt somit auf eine zeitlich gezielt gesteuerte bzw. geregelte pulsierende Bremseinrichtung für das Rohr ab, wobei die Bremskraft insbesondere nur dann aufgebracht werden soll, wenn die Hauptmassen-Verzögerungskräfte im Rohr wirken; dies ist zumeist während der zweiten Hälfte der Arbeitskaliberlänge auf dem Vorhub der Fall. Während der restlichen Zykluszeit bleibt die Bremse inaktiv, so dass die Längsbewegung des Rohres in Förderrichtung sowie die Drehbewegung des Rohres nicht beeinträch-

tigt werden.

[0013] Der erfindungsgemäße Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass mit ihm verschiedene Vorteile erreicht werden:

[0014] Eine Herabsetzung der Hubfrequenz des Walzgerüsts ist nicht erforderlich, so dass die Wirtschaftlichkeit des Kaltpilgerwalzprozesses erheblich gesteigert werden kann.

[0015] Die hinter dem Walzgerüst wirksamen Massenkräfte im oszillierend ausgewalztem Rohr, insbesondere die Verzögerungskräfte, können minimiert werden. Dies führt zu einem ruhigeren und leiseren Betrieb des Walzwerkes.

[0016] Eine Beschädigung des Rohrs durch den "Selbstvorschubeffekt" infolge der Massenkräfte ist ebenfalls ausgeschlossen, so dass die Qualität des Rohrs erhöht werden kann.

[0017] Eine Überlastung des Walzgerüsts und der Walzwerkzeuge aufgrund Kaliberüberfüllung infolge des genannten "Selbstvorschubeffekts" ist ebenfalls ausgeschlossen.

[0018] Die in den entscheidenden Zyklusabschnitten aktivierte Bremse führt auch dazu, dass Eigenschwingungen im Rohr gedämpft werden, die sich den erzwungenen Schwingungen aus dem Walzprozess selber überlagern.

[0019] Es wird möglich, bei voller Hubzahl bis zum Überwalzen des Rohrstoßes zu walzen. Leistungssteigerungen von bis zu 25 % werden damit möglich.

[0020] Mit Vorteil wird das Verfahren besonders beim Kaltpilgerwalzen langer Kupferrohre mit hohem Stückgewicht eingesetzt.

[0021] Das erfindungsgemäße Kaltpilgerwalzwerk hat ein sich hin- und herbewgbares Walzgerüst, einen Auslaufbereich für das fertige Rohr und eine Bremseinrichtung zum Abbremsen des Rohrs. Erfindungsgemäß ist dieses Walzwerk gekennzeichnet durch Mittel zum zeitlich gesteuerten Betätigen der Bremseinrichtung.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung ist die Bremseinrichtung mit Abstand vom Walzgerüst im Auslaufbereich angeordnet. Weiterhin kann die Bremseinrichtung mindestens ein Bremsenlement umfassen, das mittels eines Motors, vorzugsweise mittels eines Elektromotors, betätigt werden kann.

[0023] Zur Betätigung der Bremse kann zwischen Bremsenlement und Motor ein Getriebe angeordnet sein, wobei sich ein Zahnrad-Zahnstangen-Getriebe besonders bewährt hat.

[0024] Alternativ hierzu kann vorteilhaft auch mindestens ein Hydraulikzylinder zur Betätigung des Bremsenlements eingesetzt werden.

[0025] Besondere Bedeutung kommt beim erfindungsgemäßen zeitlich gezielten Abbremsen des Rohrs der Frage zu, wie das Rohr bei aktivierter Bremse im Auslaufbereich geführt wird.

[0026] Hierfür ist gemäß einer Weiterbildung vorgesehen, dass im Auslaufbereich für das fertige Rohr Mittel zum Auslenken des Rohrs senkrecht zur Förderrichtung

des Rohrs angeordnet sind; diese Mittel sind vorteilhafter Weise zwischen Walzgerüst und Bremseinrichtung angeordnet.

[0027] Zur leichteren Handhabung des fertigen kaltpilgergewalzten Rohrs kann vorgesehen werden, dass die seitlichen Begrenzungsflächen der Mittel zum Auslenken senkrecht zur Förderrichtung des Rohrs verfahrbar angeordnet sind. Sie können dann zwecks Entnahme des Rohrs aus dem Auslaufbereich aus diesem herausgefahren werden, was die Entnahme des Rohrs erleichtert.

[0028] Mit Vorteil sind die Mittel zum Auslenken des Rohrs so ausgebildet, dass sie zumindest einen S-förmigen Förderabschnitt im Auslaufbereich bilden. Insbesondere können diese Mittel mindestens zwei im wesentlichen kreisbogenförmige Abschnitte aufweisen, die den Auslaufbereich seitlich begrenzen.

[0029] In besonders vorteilhafter Weise bilden die genannten Mittel zum Auslenken zumindest während des Kaltpilgerwalzprozesses des Rohrs - also im Betriebszustand des Walzwerkes - eine Förderrinne für das fertige Rohr, die das Rohr zumindest geringfügig von der ideal geraden Form seitlich ablenkt.

[0030] Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung wird erreicht, dass das durch die Bremseinrichtung festgehaltene Rohr in einfacher Weise in eine "Wellenform" gezwungen werden kann, die zur "Zwischenspeicherung" des fertigen Rohrabschnitts genutzt wird.

[0031] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a schematisch die Seitenansicht eines Kaltpilgerwalzenpaars während des Vorhubs des Kaltpilgerwalzprozesses,

Fig. 1b die entsprechende Ansicht gemäß Fig. 1a während des Rückhubs,

Fig. 2 schematisch den Verlauf der Massenkräfte im Rohr über der Zeit,

Fig. 3a schematisch die Draufsicht auf ein Kaltpilgerwalzwerk bei nicht aktivierter Bremseinrichtung,

Fig. 3b die zu Fig. 2a entsprechende Ansicht während aktivierter Bremseinrichtung und

Fig. 4 schematisch die Bremseinrichtung mit einigen Details.

[0032] In Fig. 1a und Fig. 1b ist schematisch der Kaltpilgerwalzprozess dargestellt. Er dient zur Fertigung bzw. Umformung eines Rohrs 1 mittels eines Kaltpilgerwalzenpaares 3, das in einem nicht dargestellten Walzgerüst gelagert ist. Das zu bearbeitende Rohr 1 ist auf einem Walzdorn 14 geführt. Das Walzgerüst vollzieht während des Walzprozesses eine oszillierende

Bewegung, wobei Hubfrequenzen bis zu 300 pro Minute und mehr möglich sind.

[0033] Das Rohr 1 wird während des Walzprozesses in Förderrichtung R bewegt. Während des Vorhubs, der in Fig. 1a schematisch skizziert ist, rollt das Kaltpilgerwalzenpaar 3 in Förderrichtung R auf dem Rohr 1 ab; während des Rückhubs, der in Fig. 1b skizziert ist, erfolgt das Abrollen des Walzenpaares 3 auf dem Rohr 1 entgegen Förderrichtung R (s. Pfeile für Drehrichtung und Translationsrichtung).

[0034] Im Rohr 1 können während des Kaltpilgerwalzprozesses erhebliche Massenkkräfte infolge Beschleunigung und Verzögerung des Rohres wirksam werden. In Fig. 2 ist beispielhaft für den Fall eines Rohrgewichts von 500 kg die Beschleunigungskraft im Rohr über einen Arbeitszyklus des Kaltpilgerwalzprozesses aufgetragen.

[0035] Ein Zyklus dauert im Beispielsfall 200 ms. Die hier auftretenden Kraftspitzen betragen ca. 150 kN.

[0036] Zur gezielten Kontrolle des Prozesses auch bei hohen Werten für die Massenkkräfte ist die in Fig. 3a und Fig. 3a skizzierte Ausgestaltung vorgesehen.

[0037] Das Rohr 1 wird hinter dem Walzgerüst 2 in einen Auslaufbereich 4 gefördert. Während der Phasen eines Zyklus des Kaltpilgerwalzprozesses, in denen sehr hohe Beschleunigungswerte und damit Massenkkräfte im Rohr 1 auftreten (s. Fig. 2. von ca. 70 ms bis 140 ms Zykluszeit), wird eine Bremsenrichtung 5 aktiviert. Die Bremsenrichtung 5 ist dabei in einem Abstand a vom Walzgerüst angeordnet. Der Abstand a beträgt bevorzugt mindestens 5 Meter.

[0038] Während in Fig. 3a die Bremsenrichtung 5 deaktiviert ist und sich das Rohr 1 folglich relativ zur Bremsenrichtung 5 in Förderrichtung R bewegen kann, ist dies in Fig. 3b nicht der Fall: Die Bremsenrichtung 5 ist hier aktiviert, so dass sie das Rohr 1 klemmt.

[0039] Die Bremsenrichtung 5 wird erfindungsgemäß in Abhängigkeit vorgegebener Prozessparameter zeitlich gesteuert aktiviert bzw. deaktiviert.

[0040] Beispielsweise kann mittels nicht dargestellter Beschleunigungssensoren festgestellt werden, wie hoch die aktuelle - positive oder negative - Beschleunigung im Rohr 1 ist, so dass Mittel 6 zum zeitlichen Steuern der Bremsenrichtung 5 beim Überschreiten entsprechend vorgegebener Grenzwerte die Bremse 5 aktivieren bzw. sie beim Unterschreiten der Grenzwerte wieder deaktivieren.

[0041] Es hat sich gezeigt, dass es allerdings auch ausreichend ist, die Bremsenrichtung 5 über die Mittel 6 während der zweiten Hälfte der Zeit oder des Weges des Vorhubs zu aktivieren; die restliche Zeit des Arbeitszyklus wird die Bremse 5 über die Mittel 6 deaktiviert. Wie in der Fig. 3a bzw. Fig. 3b angedeutet ist, erhalten die Steuer- bzw. Regelmittel 6 dann vom Walzgerüst 2 ein entsprechendes Signal, das zur Ansteuerung der Bremse 5 verwendet wird.

[0042] Schematisch ist in Fig. 3a auch angedeutet, dass bei deaktivierter Bremse 5 eine Drehung des Roh-

res erfolgen kann, wie es beim Kaltpilgerwalzen üblich ist.

[0043] In Fig. 4 ist zu sehen, wie die Bremsenrichtung 5 aufgebaut ist. Im skizzierten Falle weist die Bremsenrichtung 5 zwei stempelartige Bremsenlemente 7 auf, die das Rohr 1 bei Betätigung der Bremse 5 klemmen. Die Bremsenlemente 7 sind an Zahnstangen angeordnet, die eine Zustellbewegung der Bremsenlemente 7 senkrecht zur Förderrichtung R ermöglichen. Hierzu ist jeweils ein Zahnrad-Zahnstangen-Getriebe 9 vorgesehen, das von einem Elektromotor 8 angetrieben wird.

[0044] Ein Kaltpilgerwalzprozess kann damit wie folgt ablaufen: Bei geöffneter Bremse 5 erfolgt das Verschieben des Rohres und dessen Drehung. Dann wird die erste Hälfte des Vorhubs bei ebenfalls noch geöffneter Bremse durchgeführt. Die Bremse 5 wird dann geschlossen und die zweite Hälfte des Vorhubs ausgeführt. Die Bremse 5 wird dann wieder geöffnet und der restliche Arbeitszyklus gefahren.

[0045] Während des Zeitintervalls, in dem das Rohr 1 durch die Bremsenrichtung 5 gebremst wird, kann kein Rohrabschnitt die Bremsenrichtung 5 in Förderrichtung R passieren, während gleichzeitig durch das Walzgerüst 2 weiter Rohr in Richtung der Bremsenrichtung 5 gefördert wird. Daher ist dafür zu sorgen, dass es aufgrund dessen keine Spannungen im Rohr gibt. In diesem Zusammenhang muss berücksichtigt werden, dass während der Zeit, in der die Bremse 5 geschlossen ist, beispielsweise 50 bis 70 mm Rohr ausgewalzt und in den Auslaufbereich 4 gefördert werden.

[0046] Zu diesem Zweck sind Mittel 10 zum Auslenken des Rohres 1 senkrecht zur Förderrichtung vorgesehen. Im vorliegenden Beispiel gemäß den Figuren 3a und 3b bestehen diese Mittel 10 aus einem Führungskanal für das Rohr, der in Förderrichtung R einen wellenförmigen Verlauf aufweist: Die seitlichen Begrenzungsflächen 11 der Mittel 10, also des wellenförmigen Führungskanals, haben einen S-förmigen Verlauf, was mit dem Bezugszeichen 12 in Fig. 3 markiert ist. Dabei sind die Begrenzungen aus kreisbogenförmigen Abschnitten 13 zusammengesetzt.

[0047] Wie der Fig. 3a auch entnommen kann, ist die wellenförmige Kontur des Führungskanals so ausgeformt, dass das Rohr bei geöffneter (also deaktivierter) Bremsenrichtung 5 ebenfalls einen leicht wellenförmigen Verlauf nimmt, wenn es den Führungskanal passiert. Dies hat zur Folge, dass bei geschlossener (also aktivierter) Bremsenrichtung 5 und weiterer Förderung von Rohr vom Walzgerüst 2 in den Auslaufbereich 4 die insofern induzierte Wellenform voll ausgebildet wird (vergleiche Fig. 3a mit Fig. 3b), so dass es zu keinen Spannungen im Rohr kommen kann. Aufgrund der speziellen Ausbildung des Führungskanals wird das Rohr bei geschlossener Bremse also "elastisch gespeichert". Der Auslaufbereich 4 zeichnet sich dabei durch eine geringe Baubreite aus.

[0048] Ist das Rohr 1 fertig bearbeitet bzw. hergestellt, können die seitlichen Begrenzungsflächen 11 des Füh-

rungskanals senkrecht zur Förderrichtung R verfahren werden, was durch die Doppelpfeile in Fig. 3b angedeutet ist. Damit kann die Handhabung des fertigen Rohres 1 erleichtert werden.

Bezugszeichenliste:

[0049]

1	Rohr	
2	Walzgerüst	
3	Kaltpilgerwalzenpaar	
4	Auslaufbereich	
5	Bremseinrichtung	
6	Mittel zum zeitlichen Steuern der Bremseinrichtung 5	15
7	Bremselement	
8	Motor	
9	Getriebe	
10	Mittel zum Auslenken des Rohres 1	20
11	seitliche Begrenzungsflächen des Mittels 10	
12	S-förmiger Förderabschnitt	
13	kreisbogenförmiger Abschnitt	
14	Walzdorn	25
R	Förderrichtung des Rohres 1	
a	Abstand zwischen Walzgerüst 2 und Bremseinrichtung 5	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Kaltpilgerwalzwerks zur Herstellung eines Rohrs (1), bei dem ein in einem hin- und herbewegbaren Walzgerüst (2) gelagertes Kaltpilgerwalzenpaar (3) das herzustellende bzw. zu bearbeitende Rohr (1) während eines Vorhubes und während eines sich an den Vorhub anschließenden Rückhubes walzt, wobei zumindest während des Vorhubes der fertig bearbeitete Teil des Rohres (1) in Förderrichtung (R) des Rohres (1) bewegt wird und wobei der fertig bearbeitete Teil des Rohres (1) in einem Auslaufbereich (4) mittels einer Bremseinrichtung (5) abgebremst wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) in Abhängigkeit vorgegebener Prozessparameter zeitlich gesteuert aktiviert und deaktiviert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) aktiviert wird, wenn im Rohr (1) axiale Verzögerungskräfte auftreten, die über einem vorgegebenen Wert liegen und die Bremseinrichtung (5) deaktiviert wird, wenn die Verzögerungskräfte unter dem vorgegebenen Wert liegen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) zumindest während eines Teils der Zeit oder des Weges des Vorhubes aktiviert und während des restlichen Arbeitszyklus deaktiviert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) etwa während der zweiten Hälfte der Zeit des Vorhubes aktiviert wird und während der restlichen Zeit des Vorhubes deaktiviert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) etwa während der zweiten Hälfte des Weges des Vorhubes aktiviert wird und über den restlichen Weg des Vorhubes deaktiviert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) im aktivierten Zustand so stark betätigt wird, dass es zu keiner Relativbewegung zwischen Rohr (1) und Bremseinrichtung (5) in Förderrichtung (R) des Rohres (1) kommt.
7. Kaltpilgerwalzwerk zur Herstellung eines Rohrs (1), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit
 - einem sich hin- und herbewegbaren Walzgerüst (2),
 - einem Auslaufbereich (4) für das fertige Rohr (1) und
 - einer Bremseinrichtung (5) zum Abbremsen des Rohrs (1),**gekennzeichnet durch**, Mittel (6) zum zeitlich gesteuerten Betätigen der Bremseinrichtung (5).
8. Walzwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) mit Abstand (a) vom Walzgerüst (2) im Auslaufbereich (4) angeordnet ist.
9. Walzwerk nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bremseinrichtung (5) mindestens ein Bremsselement (7) umfasst, das mittels eines Motors (8), vorzugsweise mittels eines Elektromotors, betätigt werden kann.

10. Walzwerk nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Bremsselement (7) und Motor (8) ein
 Getriebe (9) angeordnet ist. 5
11. Walzwerk nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Getriebe (9) ein Zahnrad-Zahnstangen-
 Getriebe ist. 10
12. Walzwerk nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremsvorrichtung (5) mindestens ein hy-
 draulisch betätigtes Bremsselement (7) umfasst. 15
13. Walzwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Auslaufbereich (4) für das fertige Rohr (1)
 Mittel (10) zum Auslenken des Rohrs (1) senkrecht
 zur Förderrichtung (R) des Rohres (1) angeordnet 20
 sind.
14. Walzwerk nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel (10) zum Auslenken des Rohrs (1) 25
 zwischen Walzgerüst (2) und Bremsvorrichtung (5)
 angeordnet sind.
15. Walzwerk nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass die seitlichen Begrenzungsflächen (11) der
 Mittel (10) zum Auslenken senkrecht zur Förder-
 richtung (R) des Rohres (1) verfahrbar angeordnet
 sind. 35
16. Walzwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel (10) zum Auslenken des Rohrs (1)
 so ausgebildet sind, dass sie zumindest einen S-
 förmigen Förderabschnitt (12) im Auslaufbereich 40
 (4) bilden.
17. Walzwerk nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel (10) zum Auslenken mindestens 45
 zwei im wesentlichen kreisbogenförmige Abschnit-
 te (13) aufweisen, die den Auslaufbereich (4) seit-
 lich begrenzen.
18. Walzwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 17, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel (10) zum Auslenken zumindest wäh-
 rend des Kaltpilgerprozesses des Rohres (1) eine
 Förderinne für das fertige Rohr (1) bilden, die das
 Rohr (1) zumindest geringfügig von der ideal gera- 55
 den Form seitlich ablenkt.

Fig. 2

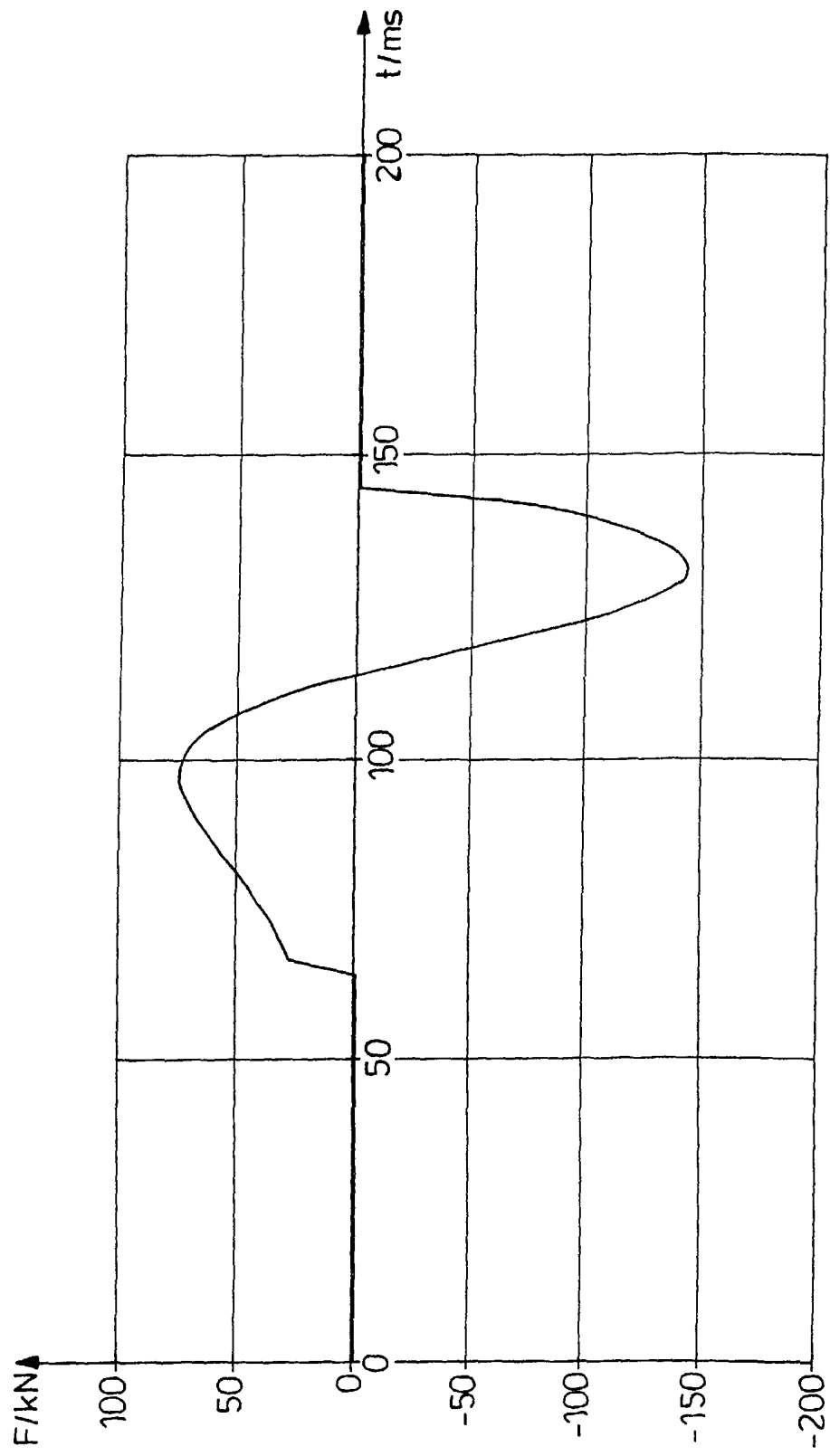


Fig. 1a

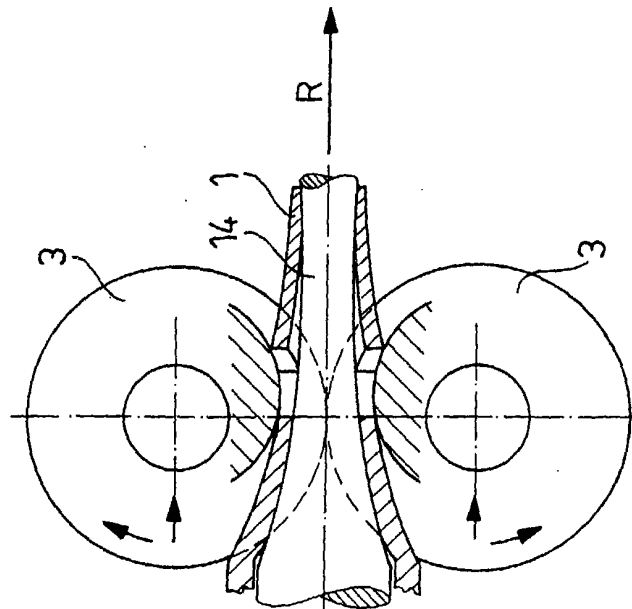


Fig. 1b

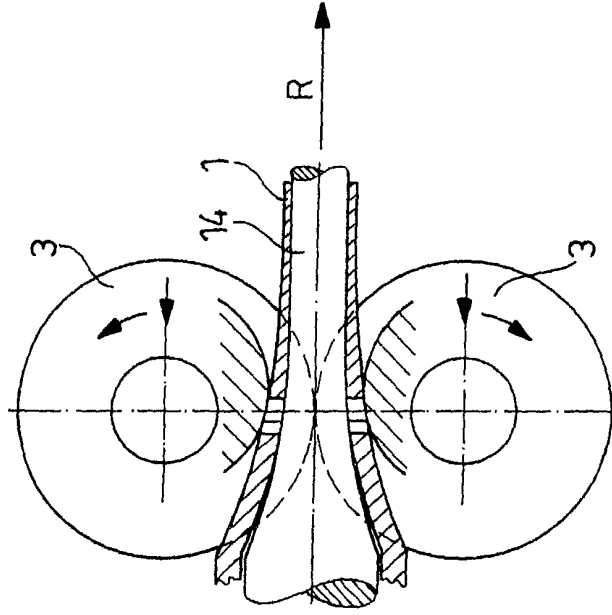


Fig. 3a

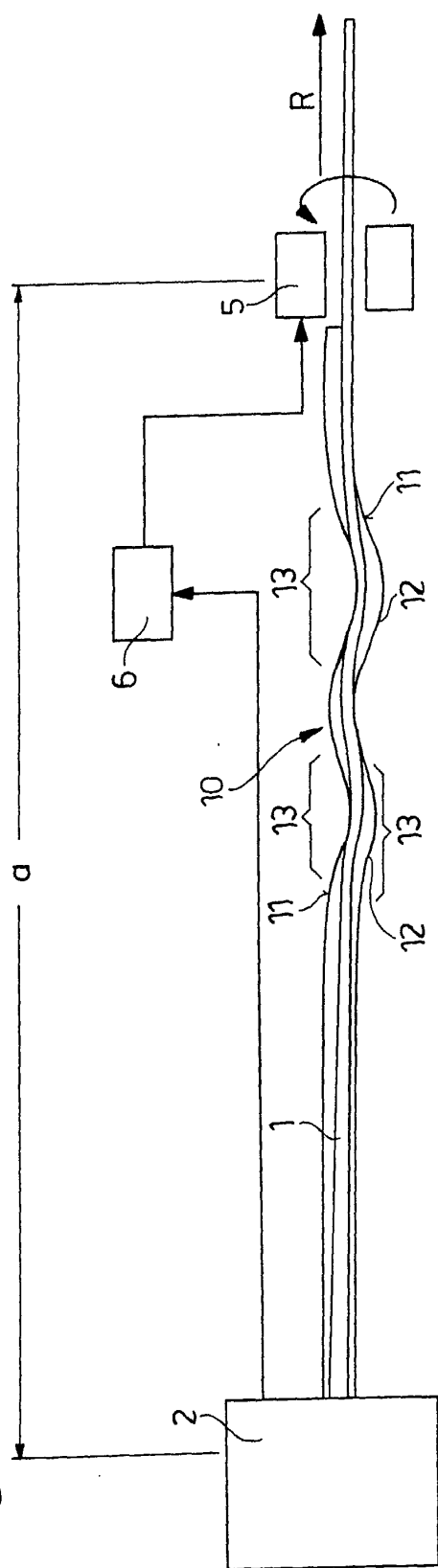
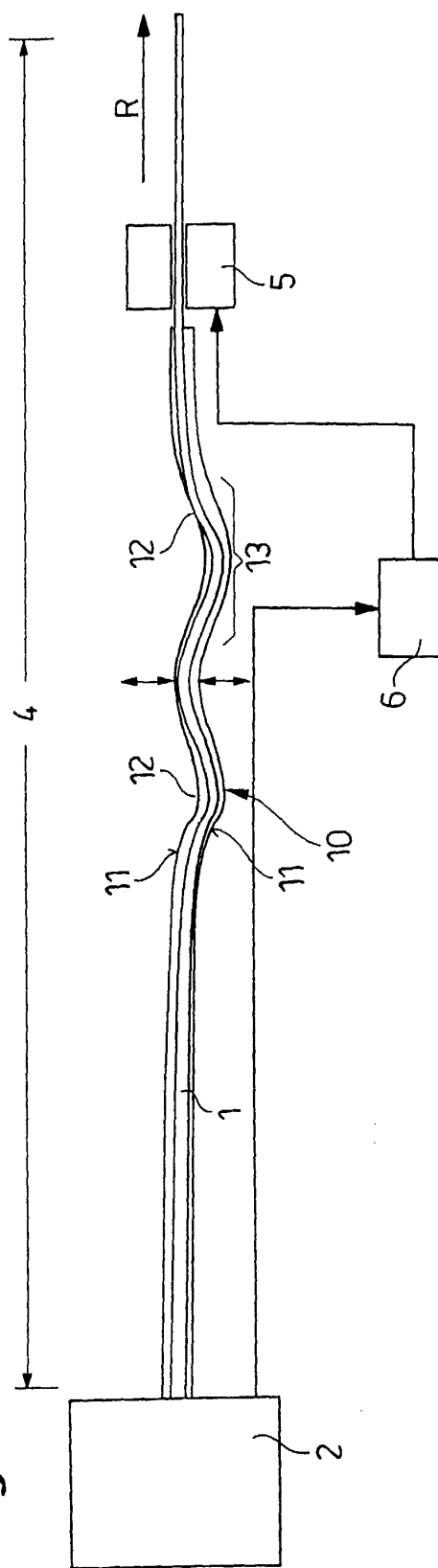
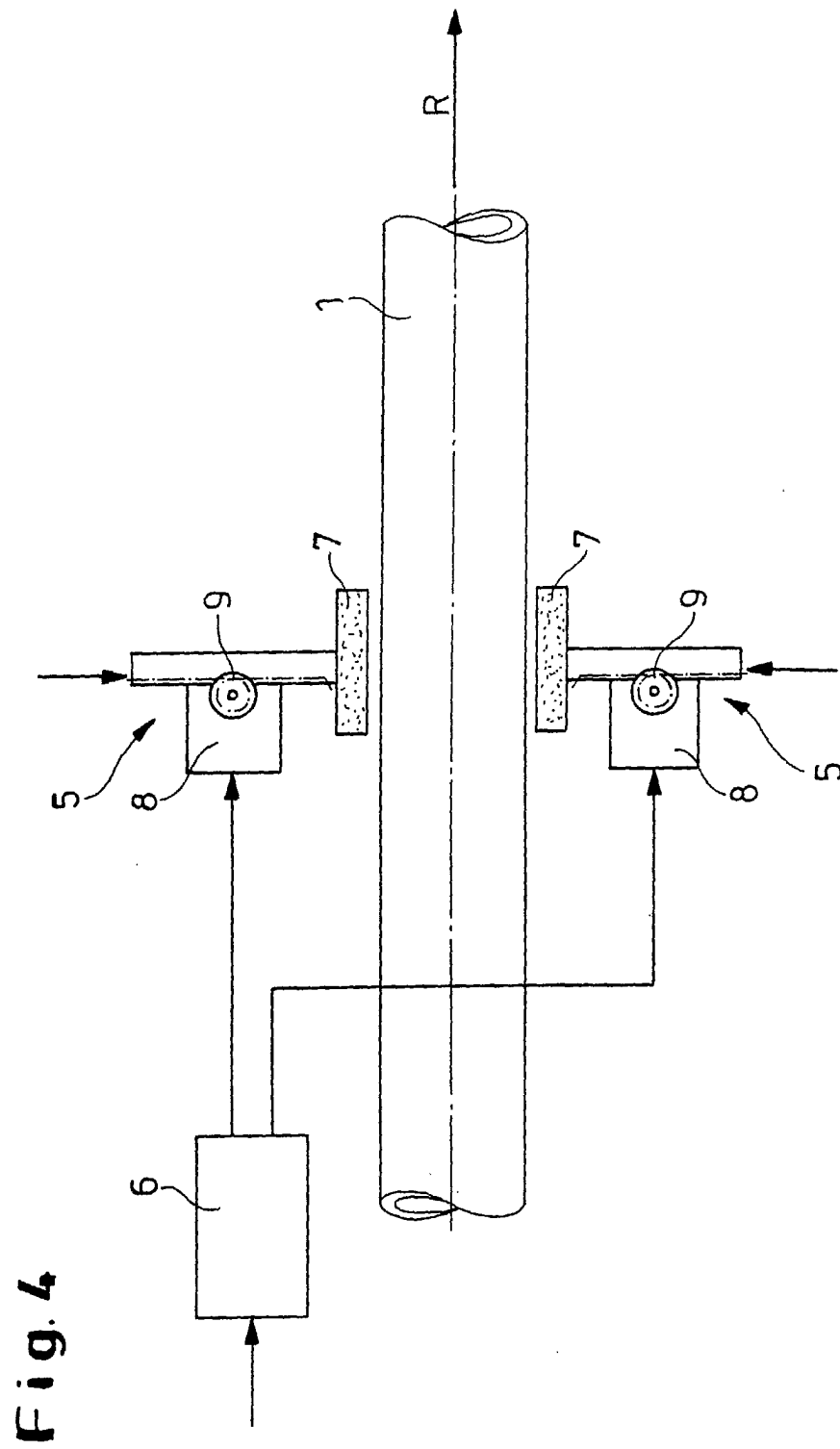


Fig. 3b







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 6148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 311 (M-734), 24. August 1988 (1988-08-24) -& JP 63 084704 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD), 15. April 1988 (1988-04-15)	1,3,7-13	B21B21/00
A	* Zusammenfassung *	2,4-6	
A	EP 0 659 494 A (MANNESMANN AG) 28. Juni 1995 (1995-06-28) * das ganze Dokument *	1,7,8, 13-18	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 073 (M-287), 5. April 1984 (1984-04-05) -& JP 58 218308 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 19. Dezember 1983 (1983-12-19) * Zusammenfassung *	1,7,9-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 4. Dezember 2002	Prüfer Meritano, L
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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 02 01 6148

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

04-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 63084704	A	15-04-1988	KEINE		

EP 0659494	A	28-06-1995	DE	4344942 A1	29-06-1995
			AT	164100 T	15-04-1998
			CN	1108973 A	27-09-1995
			CZ	9403312 A3	17-04-1996
			DE	59405472 D1	23-04-1998
			EP	0659494 A2	28-06-1995
			ES	2113611 T3	01-05-1998
			JP	7204710 A	08-08-1995
			US	5606885 A	04-03-1997

JP 58218308	A	19-12-1983	JP	1754024 C	23-04-1993
			JP	3060563 B	17-09-1991

EPO FORM P0461

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