



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 661 113 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 94250287.3

(51) Int. Cl. 6: B21B 21/04

(22) Anmeldetag: 30.11.94

(30) Priorität: 13.12.93 DE 4342858

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: Baensch, Michael
Untereickener Strasse 10
D-41063 Mönchengladbach (DE)
Erfinder: Stinnertz, Horst
Knickelsdorf 89
D-47877 Wüllich (DE)

(74) Vertreter: Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)

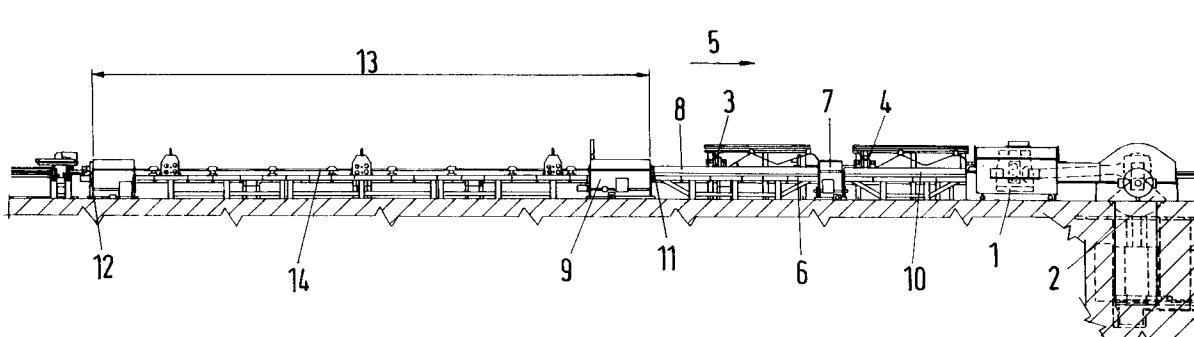
(54) Kaltpilgerwalzwerk zum Walzen langer Luppen.

(57) Die Erfindung betrifft ein Kaltpilgerwalzwerk zum Walzen langer Luppen mit hin- und hergehendem Gerüst, einem Hauptantrieb für das Gerüst, zwei mit je einem Spannfutter ausgerüsteten Vorschubsschlitzen, die in Walzrichtung hintereinander im Schlittenbett angeordnet und über an den Hauptantrieb anschließbare Vorschubsspindeln in Walzrichtung verfahrbar sind, mindestens einem Schaltgetriebe zum

Antrieb der Vorschubsspindeln und mit mindestens einer Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den an einer Dornstange befestigten Dorn.

Erfindungsgemäß ist mindestens eine im Fall von zwei Haltevorrichtungen (Dornwiderlagern 11, 12) für den Dorn zum Ausgleich von Lageveränderungen des Dornes in bezug auf den Walzspalt geregelt parallel zur Walzrichtung verstellbar.

Fig. 1



EP 0 661 113 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kaltpilgerwalzwerk zum Walzen langer Luppen, mit hin- und hergehendem Gerüst, einem Hauptantrieb für das Gerüst, zwei mit je einem Spannfutter ausgerüsteten Vorschubsschlitten, die in Walzrichtung hintereinander im Schlittenbett angeordnet und über an den Hauptantrieb anschließbare Vorschubspindeln in Walzrichtung verfahrbar sind, mindestens einem Schaltgetriebe zum Antrieb der Vorschubspindeln und mit mindestens einer Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den an einer Dornstange befestigten Dorn.

Ein solches Walzwerk ist beispielsweise aus der DE 29 22 941 C2 bekannt; dieses Walzwerk ist sowohl für einen kontinuierlichen wie auch einen diskontinuierlichen Betrieb geeignet. Beim Kaltpilgern, bei dem ein großes dickwandiges Rohr (Luppe) in ein dünneres und dünnwandigeres Rohr umgeformt wird, finden Innen- und Außenwerkzeuge Verwendung, die entsprechend kalibriert sind. Während die Walzen mit dem Walzgerüst relativ zum Rohr hin- und herbewegt werden, wobei die Walzen auf dem Rohr abrollen, wird der als Innenwerkzeug verwendete Dorn in einer festen Position gehalten. Dies geschieht beispielsweise über eine Dornstange, an deren vorderen Ende der Dorn befestigt ist und die an ihrem hinteren Ende im Dornwiderlager eingespannt und während des Walzens in ihrer Lage festgelegt bleibt.

Beim kontinuierlichen Betrieb werden zwei Dornwiderlager für die lange Dornstange eingesetzt, die abwechselnd die Dornstange während des Ladens und Vorschreibens der Luppe halten.

Die Länge des auswalzbaren Fertigrohres in Kaltpilgerwalzwerken ist durch die Länge der eingesetzten Luppe begrenzt. Häufig wird die Forderung gestellt, möglichst große Fertigrohrlängen walzen zu können, was jedoch nicht unbegrenzt möglich ist, weil eine Verlängerung der Luppe vielfach nicht möglich ist. Dies, weil entweder die Einrichtungen für die Vorbehandlung der gewünschten Luppenlängen nicht vorhanden sind und auch übermäßig groß und teuer würden oder weil kein hinreichender Platz vorhanden ist, um die geraden Luppen der gewünschten Länge zu- und abzuführen. Ein besonderes Problem stellt jedoch die begrenzte Länge der Dornstange dar, weil diese, wenn sie zu lang dimensioniert wird, zu elastisch wird, um den Dorn in seiner festgelegten Lage bezogen auf die Walzen zu halten.

Während die anderen Probleme, wenn auch teuer oder aufwendig lösbar sind und während es möglich ist, den Platzbedarf beispielsweise dadurch zu reduzieren, daß das Rohr an der Auslaufseite des Walzwerkes aufgewickelt wird, läßt sich das die Dornstange betreffende Problem der Längenänderung kaum lösen; denn die Dornstange kann nicht beliebig dicker gemacht werden,

schließlich muß die Luppe auf die Dornstange aufgefädelt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von den Problemen und Beschränkungen des Standes der Technik ein Kaltpilgerwalzwerk der gattungsgemäßen Art derart auszustalten, daß die Verarbeitung von extrem langen Luppen möglich wird.

Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, daß mindestens eine der Haltevorrichtungen (Dornwiderlager) für den Dorn zum Ausgleich von Lageveränderungen des Dornes in Bezug auf den Walzspalt geregt parallel zur Walzrichtung verstellbar ist.

Durch eine Haltevorrichtung, die geregt verstellbar ist, können Längenänderungen auch extrem langer Dornstangen ausgeglichen werden, so daß der Dorn in seiner Soll-Position gehalten werden kann.

Da moderne Kaltpilgerwalzwerke mit Dornbruchsicherungen ausgestattet sind, die die Lage des Dornes im Rohr überwachen, um im Falle eines Bruches des Dornes oder der Dornstange das Walzwerk abschalten zu können, bietet es sich an, diese Dornbruchsicherungen zu verwenden, um die Lage des Dornes in Bezug auf die Walzen festzustellen. Wenn die Auswertung des Signals der Dornbruchsicherung mit hohen Abtastraten erfolgt, und ein entsprechend leistungsfähiger Rechner verwendet wird, so ist es möglich, aus diesem Signal die Regelung der Bewegung der Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den Dorn abzuleiten. Auf diese Weise wird auch bei extrem langen Dornstangen ein exaktes Positionieren des Dornes möglich, so daß diese bislang ungelöste Einschränkung für den Einsatz sehr langer Luppen entfällt.

Bei kontinuierlich arbeitenden Walzwerken mit zwei Dornwiderlagern, die voneinander einen größeren Abstand als die größte Luppenlänge aufweisen, genügt es, nur die dem Walzwerk weiterentfernte Haltevorrichtung für den Dorn verschiebbar auszubilden. Die größte Längung der Dornstange findet zwischen den hinteren Spannschlitten und dem vom Walzwerk entfernten Dornwiderlager statt.

Der erfindungsgemäße Gedanke, die Haltevorrichtung für den Dorn verstellbar zu regeln, läßt sich zusätzlich zum Einsatz extrem langer Luppen durch einen weiteren Vorschlag der Erfindung erreichern, wonach die den Dorn tragende Dornstange mindestens teilweise durch ein Rückhalteseil ersetzt wird, das einerseits an der verstellbaren Haltevorrichtung für den Dorn und andererseits an dem hinteren Ende der Dornstange oder dem Dorn befestigt ist, wobei die Kalibrierung des Walzwerkes derartig ausgebildet ist, daß der Dorn das Rückhalteseil ausschließlich durch Zugkräfte bela-

stet. Dieses Halteseil wird in einem separaten Arbeitsgang in die Luppe eingeführt, hierzu kann ggf. zunächst ein leichter Faden durch die Luppe geblasen werden, mit dessen Hilfe anschließend das Halteseil durch die Luppe gezogen wird. Das Seil wird mit Hilfe der verstellbaren Haltevorrichtung vorgespannt und hält den Dorn während des Walzens gegen die auf ihn wirkenden Axialkräfte fest, wobei durch Verstellen der Haltevorrichtung die aus den Axialkräften resultierenden Dehnungen des Halteseils ausgeglichen werden. Das Halteseil hat gegenüber einer Dornstange auch den Vorteil, daß es einfacher zu beschaffen bzw. zu fertigen ist und außerdem platzsparend gelagert werden kann.

Reicht der Platz nicht aus, so ist nach einem anderen wichtigen Merkmal der Erfindung vorgesehen, die extrem langen Luppen gecöilt einzusetzen, wobei das Halteseil durch die Luppe hindurchgeführt und einerseits an der Dornstange oder dem Dorn und andererseits an einer die Haltevorrichtung für den Dorn bildenden Aufwickelvorrichtung anschließbar ist, deren Aufwickelgeschwindigkeit nach der erfaßten Lage des Dornes regelbar ist. Auch hier kann das Seil an einem leichten Faden durch das Coil gezogen werden, der zunächst durch die Luppe geblasen wurde. Das dornstangenseitige Ende des Rückhalteseils wird mittels eines Schnellverschlusses an der Dornstange oder am Dorn befestigt und das andere Ende an der Aufwickelvorrichtung angeschlossen. Das Rückhalteseil, das an beiden Seiten befestigt ist, wird zunächst motorisch gespannt; dann wird die Luppe mit Hilfe einer die Coilwicklung geraderichtenden Richteinrichtung vom Coil abgewickelt, bis der Luppenanfang das Ende der vorangehenden Luppe erreicht hat. Gleichzeitig mit dem Abwickeln der Luppe vom Coil muß mit gleicher Geschwindigkeit das am hinteren Ende des Coils herausragende befestigte Rückhalteseil aufgewickelt werden. Sobald das Ende der vorangehenden Luppe und der Anfang der abgecoilten Luppe aneinander liegen, entspricht die Abwickelgeschwindigkeit der Luppe der mittleren Vorschubgeschwindigkeit. Ab diesem Moment entspricht dann auch die mittlere Aufwickelgeschwindigkeit des Rückhalteseils der mittleren Vorschubgeschwindigkeit. Die unterschiedlichen mittleren Aufwickelgeschwindigkeiten können zur Voreinstellung der Aufwickelvorrichtung benutzt werden. Wenn das Rückhalteseil den Dorn in seiner Position halten soll, insbesondere also, wenn das ggfs. vorhandene zweite Dornwiderlager geöffnet ist, wird die Aufwickelgeschwindigkeit des Rückhalteseils grundsätzlich so geregelt, daß der Dorn seine exakte Position im Walzwerk beibehält. Wie bereits ausgeführt, ist Voraussetzung für die Verwendbarkeit des Rückhalteseils an Stelle einer herkömmlichen Dornstange, daß die Kräfte, die beim Kaltpilgern auf den Walzdorn ausgeübt wer-

den, ausschließlich Zugkräfte für das Halteseil verursachen. Diese Voraussetzung läßt sich aber durch geeignete Kalibrierung und einen eventuell längeren Walzdorn erfüllen.

Als Material für das Rückhalteseil kommen Draht, beispielsweise Klaviersaitendraht oder Kunststoffseile (z. B. Kevlar) in Frage. Ummantelungen um den Draht und wenig abrasive Seilwerkstoffe verhindern eine Beschädigung der Innenoberfläche des Rohres.

Als Antrieb für die Aufwickelvorrichtung sind elektronisch regelbare Elektro- oder Hydraulikantriebe einsetzbar.

Zusammenfassend bietet die Erfindung die Möglichkeit, nunmehr extrem lange Luppen einzusetzen, die bisher wegen der Platzverhältnisse und vor allem wegen der begrenzt möglichen Länge der Dornstangen nicht bearbeitet werden konnten. Selbstverständlich lassen sich die einzelnen Gedanken der vorliegenden Erfindung auch kombinieren, so kann auch die als gerades Rohr vorliegende Luppe mit einem Dorn ausgewalzt werden, der über ein Rückhalteseil gehalten wird, das an einer Aufwickelvorrichtung, wie bei der gecoilten Luppe gesteuert wird. In diesem Fall braucht das Rückhalteseil nicht ständig auf und abgewickelt zu werden, vielmehr übernimmt die Aufwickelvorrichtung die Funktion der verstellbaren Haltevorrichtung für den Dorn, die in einem anderen Fall das Dornwiderlager ist. Es ist auch denkbar, die dem Walzwerk als gerades Rohr zugeführte Luppe während der vorgenommenen Produktionsschritte in Form eines Coils zu bearbeiten und sie vor oder während der Beschickung des Walzwerkes abzuwickeln und zu richten.

Bei der Verwendung extrem langer Dornstangen nach den Ansprüchen 1 bis 3 ist die verstellbare Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den Dorn leicht modifizierungsbedürftig; denn das Dornwiderlager wird vorzugsweise von einem elektrischen oder hydraulischen Servoantrieb hin- und herbewegt. Im Falle der Verwendung von Rückhalteseilen treten geringere Massenkräfte auf, weil das Gewicht der schweren Dornstange entfällt, so daß mit dem Rückhalteseil höhere Maschinenhubzahlen erreichbar sind, bevor der Servoantrieb seine Leistungsgrenze erreicht hat.

Kaltpilgerwalzwerke mit hin- und herbewegter Dornstange ermöglichen neben der Verwendung sehr langer Luppen auch einen Drehantrieb für den Dorn. Dieser Drehantrieb muß dann zumindest am dem Walzwerk entfernten Dornwiderlager nicht mehr schrittweise erfolgen; dieses Dornwiderlager kann auch mit konstanter Geschwindigkeit rotieren und die schrittweise Bewegung durch Torsion aufnehmen. Wenn die Luppe hin- und hergedreht wird, ist es sogar möglich, auf den Drehantrieb des dem Walzwerk entfernten Dornwiderlagers vollstän-

dig zu verzichten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 die vereinfachte Darstellung eines Kaltpilgerwalzwerkes mit zwei Dornwiderlagern zum Beschicken mit geraden Luppen und

Fig. 2 ein Kaltpilgerwalzwerk zum Beschicken mit aufgecolten Luppen.

In Figur 1 ist mit 1 das Kaltpilgerwalzgerüst bezeichnet, das bei 2 von einem Hauptantrieb mit Momentenausgleich angetrieben wird. Zum Vorschub der Luppe dienen die mit je einem nicht dargestellten Spannfutter ausgerüsteten Vorschubsschlitten 3 und 4, die in Walzrichtung 5 hintereinander im Schlittenbett 6 angeordnet und über an den Antrieb 7 anschließbare Vorschubspindeln 8 verfahrbar sind. Der im Walzgerüst positionierte - nicht dargestellte - Dorn wird von der durch die Luppe 10 geführten Dornstange 9 gehalten, die ihrerseits im Dornwiderlager 11 so gehalten wird, daß der Dorn seine Position während des Walzens beibehält. Die Länge der einsetzbaren Luppen ist begrenzt durch den Abstand des Dornwiderlagers 11 von dem weiter entfernten Dornwiderlager 12, weil beim kontinuierlichen Betrieb diese beiden Dornwiderlager 11 und 12 im Wechsel die Dornstange und damit den Dorn halten müssen, wenn eine neue Luppe auf den Dorn aufgefädelt wird. Es ist deutlich erkennbar, daß bei einer bei 13 angedeuteten Luppenlänge, die bis in das Walzwerk ragende Dornstange extremen Längenveränderungen ausgesetzt ist, die sich aus der elastischen Dehnung ergeben. Diese Längenveränderungen, selbst nur im Millimeterbereich, verlagern den Dorn im Walzwerk so bedeutend, daß ein exaktes Walzen und die Einhaltung exakter Durchmesser und Wandabmessungen nicht mehr möglich ist. Dies insbesondere dann, wenn das vordere Dornwiderlager 11 geöffnet ist und die gesamten Zugkräfte über das Dornwiderlager 12 aufgenommen werden müssen.

Aus diesem Grund sieht die Erfindung nun vor, mindestens das Dornwiderlager 12 verstellbar zu gestalten, um somit die eintretenden Längenveränderungen in der Dornstange durch Verstellen der Position des Dornwiderlagers zu kompensieren. Der Antrieb für das Dornwiderlager 12 in Figur 1 erfolgt über nicht dargestellte Servoantriebe elektrischer oder hydraulischer Art. Das Dornwiderlager bzw. seine Verstellvorrichtung ist mit einem Rechner gekoppelt, der ein Signal von der Dornbruchsicherung erhält, mit der die Lage des Dornes erfaßt wird.

Alternativ ist vorgesehen, die bei 14 angedeutete Dornstange durch ein Rückhalteseil zu ersetzen, was voraussetzt, daß nur Zugkräfte in Walz-

richtung 5 auf das Seil wirken, und daß das Rückhalteseil 14 im Dornwiderlager 12 verstellbar befestigt ist.

In Figur 2 ist deutlich erkennbar das Kaltpilgerwalzwerk in seiner Gesamtlänge reduziert. Dies dadurch, daß an die Dornstange 9 im Bereich des Dornwiderlagers 11 das bereits beschriebenen Rückhalteseil angeschlossen ist, welches durch die als Coil 15 angelieferte Luppe hindurchgezogen und an ihrem anderen Ende auf einer Aufwickelvorrichtung 16 aufgewickelt wird. Diese Lösung ermöglicht es bei extrem kurzer Baulänge der Anlage große Rohrlängen im kontinuierlichen Betrieb herzustellen und dabei sicherzustellen, daß die Lage des Dornes im Walzwerk unverändert bleibt bzw. eintretende Lagerveränderungen durch Auf- und Abwickeln des Rückhalteseiles sofort kompensiert werden.

Bei der Ausführung gemäß Figur 2 wird das aus Draht oder Kunststoff bestehende Rückhalteseil zunächst, beispielsweise an einem leichten durch die Luppe geblasenen Faden befestigt und mit diesem durch das Coil 15 gezogen; dann wird das Rückhalteseil am Ende der Dornstange 9 mittels eines Schnellverschlusses oder dergleichen befestigt während das andere Ende des Rückhalteseiles an die Aufwickelvorrichtung 16 angeschlossen wird. Mit Hilfe eines elektronisch regelbaren Elektro- oder Hydraulikantriebes wird sodann das Rückhalteseil zunächst motorisch gespannt, um dann die gecolte Luppe mit Hilfe der Richteinrichtung 18 gerade zu richten und gleichzeitig gegen das Ende der vorherigen Luppe 10 zu transportieren. Dies geschieht mit relativ hoher Geschwindigkeit, während der die Aufwickelvorrichtung für das Rückhalteseil mit gleicher Geschwindigkeit wie die Abwickelvorrichtung für das Coil umläuft. Sobald das Ende der vorangehenden Luppe und der Luppenanfang der abgecolten Luppe aneinanderliegen, wird die Abwickelgeschwindigkeit des Coils auf mittlere Vorschubgeschwindigkeit der im Walzwerk befindlichen Luppe reduziert. Zum Zeitpunkt des Öffnens von Dornwiderlager 11 wird die Aufwickelgeschwindigkeit des Rückhalteseiles so eingeregelt, daß der Dorn seine von der Dornbruchsicherung erfaßte Position beibehält.

Der Antrieb für das Dornwiderlager 12 in Figur 1 erfolgt über nicht dargestellte Servoantriebe elektrischer oder hydraulischer Art.

Patentansprüche

1. Kaltpilgerwalzwerk zum Walzen langer Luppen mit hin- und hergehendem Gerüst, einem Hauptantrieb für das Gerüst, zwei mit je einem Spannfutter ausgerüsteten Vorschubsschlitten, die in Walzrichtung hintereinander im Schlittenbett angeordnet und über an den Hauptan-

- trieb anschließbare Vorschubspindeln in Walzrichtung verfahrbar sind, mindestens einem Schaltgetriebe zum Antrieb der Vorschubspindeln und mit mindestens einer Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den an einer Dornstange befestigten Dorn,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine im Fall von zwei Haltevorrichtungen (Dornwiderlagern 11, 12) für den Dorn zum Ausgleich von Lageveränderungen des Dornes in Bezug auf den Walzspalt während des Walzbetriebes geregelt parallel zur Walzrichtung verstellbar ist.
2. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstellung der Haltevorrichtung (Dornwiderlager 11, 12) für den Dorn in Abhängigkeit von der über eine Dornbruchsicherung erfaßten Lage des Dornes regelbar ist. 15
3. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei kontinuierlich arbeitenden Walzwerken mit zwei abwechselnd wirkenden Haltevorrichtungen (Dornwiderlagern 11, 12) für den Dorn diese - wie bekannt - einen größeren Abstand (X) als die größte Luppenlänge aufweisen und nur die dem Walzgerüst (1) weiter entfernte Haltevorrichtung (Dornwiderlager 12) für den Dorn verschiebbar ist. 20
4. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Walzen extrem langer Luppen die den Dorn tragende Dornstange mindestens teilweise durch ein Rückhalteseil (14) ersetzt ist, daß einerseits an der verstellbaren Haltevorrichtung (Dornwiderlager) für den Dorn und andererseits an dem hinteren Ende der Dornstange (9) oder dem Dorn befestigt ist, wobei die Kalibrierung des Walzgerüstes (1) derartig ausgebildet ist, daß der Dorn das Rückhalteseil (14) ausschließlich durch Zugkräfte belastet. 25
5. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß extrem lange Luppen gecoilte eingesetzt werden, wobei das Rückhalteseil (14) durch die Luppe (10) hindurchgeführt und einerseits an der Dornstange (9) oder dem Dorn und andererseits an einer die Haltevorrichtung (11, 12) für den Dorn bildenden Aufwickelvorrichtung (16) anschließbar, deren Aufwickelschwindigkeit nach der erfaßten Lage des Dornes regelbar ist. 30
6. Kaltpilgerwalzwerk nach Ansprüchen 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rückhalteseil (14) aus Draht oder Kunststoff besteht und ggf. mit einem weniger abrasiven Stoff ummantelt ist. 35
7. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aufwickelvorrichtung (16) von einem elektronisch regelbaren Elektro- oder Hydraulikantrieb angetrieben wird. 40

Fig. 1

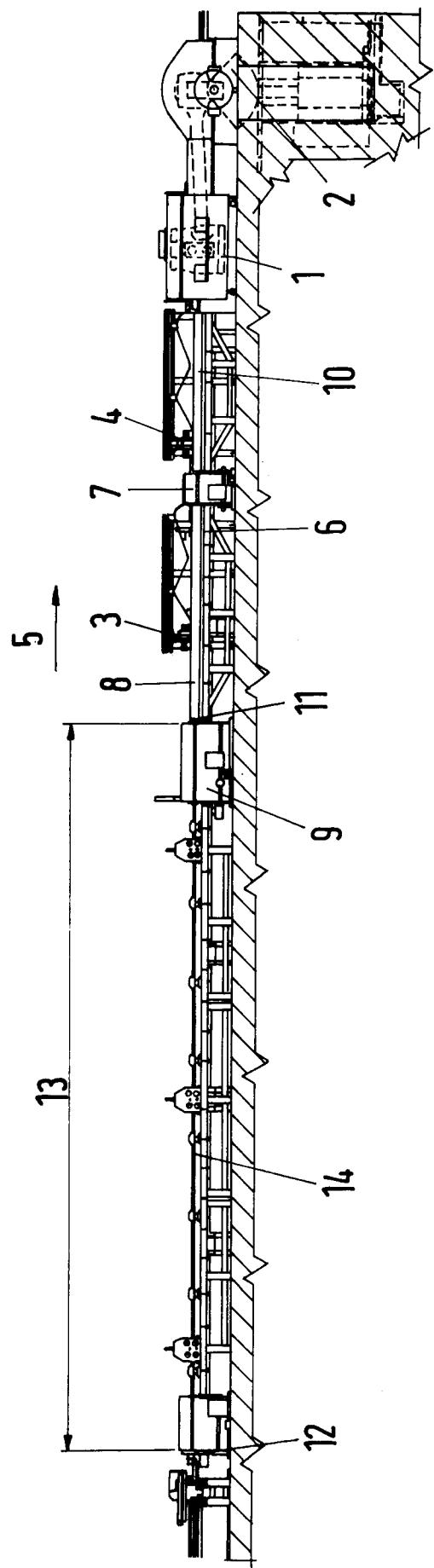
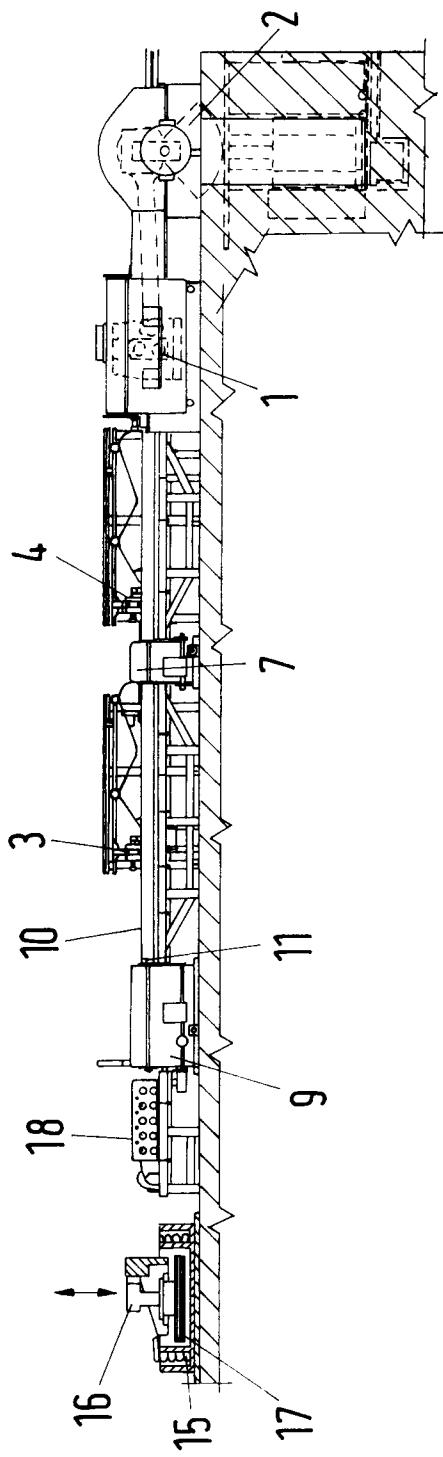


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 25 0287

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-C-29 22 941 (MANNESMANN AG) * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 67; Abbildungen *	1	B21B21/04
A	DE-C-37 17 165 (MANNESMANN AG) * Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen *	1,4-7	
A	DE-A-22 07 936 (MANNESMANN-MEER AG) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	DE-C-38 23 134 (MANNESMANN AG) * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 9; Abbildung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 228 (M-171) 13. November 1982 & JP-A-57 130 708 (HIROO TADA) 13. August 1982 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	14. März 1995		Plastiras, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			