

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81890169.6

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/128**
B 22 D 11/16, B 22 D 11/14

22 Anmeldetag: 19.10.81

30 Priorität: 18.11.80 AT 5651/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.82 Patentblatt 82/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: BÖHLER AKTIENGESELLSCHAFT
Hansaallee 321
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

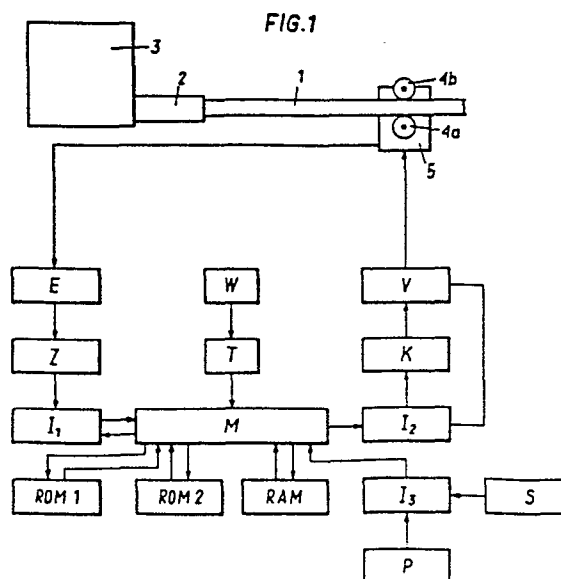
72 Erfinder: Ahrens, Max
4 Vista
Irvine Californien 92715(US)

72 Erfinder: Haissig, Manfred, Dipl.-Ing.
Badener Weg 3
D-4005 Meerbusch 1(DE)

74 Vertreter: Widtmann, Georg, Dr.
Vereinigte Edelstahlwerke Aktiengesellschaft (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

54 Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen.

57 Der horizontale Strangguß mit einer fest stehenden Gleitkokille (2) ist insbesondere für die Verarbeitung von hochlegierten Stählen geeignet. Um eine besonders gleichmäßige Stranghautoberfläche zu erhalten und weiters keinen Durchbruch des Stranges (1) zu verursachen, ist eine besonders genaue Steuerung des Strangabzuges erforderlich. Eine Voraussetzung ist, daß die für den Abzug dienenden Greifrollen (4a, 4b) am Strang direkt angreifen und eine weitere Voraussetzung ist, daß die Drehbewegung des Motors (5) exakt auf eine Greifrolle übertragen wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der Gleichstrommotor und die Greifrolle eine gemeinsame Achse aufweisen oder die Achsen derselben direkt miteinander gekuppelt sind. Eine derartige mechanische Anordnung erlaubt es sodann, eine exakte elektronische Steuerung des Strangabzuges durchzuführen.



- 2 -

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen mit einer fest stehenden Gleitkokille, einem oder mehreren, über Gleichstrommotor angetriebenen Greifrollenpaaren, zum schrittweisen Ausziehen des Stranges aus der Kokille.

Beim horizontalen Stranggießen von Metallen insbesondere von höher schmelzenden Legierungen wird der noch nicht vollständig verfestigte Strang aus einer fest stehenden bzw. oszillierend bewegten Kokille abgezogen. Der Strangabzug erfolgt hierbei diskontinuierlich, d.h. schrittweise, wobei je nach Verfahren zwischen den einzelnen Schritten eine Pause eingehalten wird oder der Strang ein Stück zurückgeschoben wird, wobei das Zurückschieben einerseits die Wärmedehnung berücksichtigen und andererseits ein festes Verschweißen der einzelnen sich jeweils bildenden Stranghautabschnitte in der Kokille bewirken soll.

Zum Abzug des Stranges aus der Kokille sind wieder zwei verschiedene prinzipielle Anordnungen bekannt. Die erste Anordnung besteht aus Backen, die an den Strang angreifen und diesen ein Stück bewegen, wobei die Fixierung der Backen am Strang aufgehoben wird und diese wieder in die Ausgangslage zurückkehren und erneut am Strang angreifen, worauf der Bewegungsvorgang wiederholt wird. Diese Art des Antriebes ist unexakt, da einerseits große Massen, u.zw. die Backen, bewegt werden müssen, sodaß entsprechend dimensionierte Getriebe Anwendung finden, die ein relativ großes Spiel aufweisen, wobei weiters die Schwierigkeit besteht, daß die Backen nicht immer exakt an derselben Stelle den Strang erfassen, sodaß eine weitere Ungenauigkeit beim Abzug des Stranges eintritt.

Der genaue Bewegungsablauf beim Strangabzug ist jedoch nicht alleine aus Gründen der Produktionsgeschwindig-

keit von besonderer Bedeutung, sondern auch für die Erreichung eines hochwertigen Stranggußproduktes bedeutsam. Erfolgt der Strangabzug derart, daß keine Verschweißung zwischen dem neu gebildeten Stranghautring
5 und der restlichen Stranghaut stattfindet und wird die Stranghaut weiter abgezogen, so kommt es zu einem Austritt der Schmelze aus der Kokille, womit der Strangguß sofort abgebrochen werden muß.

10 Eine exaktere Regelung des Strangabzuges kann dann erreicht werden, wenn Greifrollen an den Strang direkt angreifen, da bei diesem Strangabzug ein ständiger Kontakt zwischen Strang und Greifrollen vorliegt, der eine Voraussetzung für den exakten Strangabzug darstellt.

15 Aus der DE-PS 1 583 611 ist eine Vorrichtung zum absatzweisen Fördern eines metallischen Gießstranges bekannt, wobei ein Förderrollenpaar, das über ein Getriebe angetrieben wird, alternierend an den Strang angreift und
20 zusätzlich eine hin- und hergehende Bewegung entlang der Strangachse ausführt. Um eine Reproduzierbarkeit der Strangbewegung zu erhalten, ist zusätzlich eine Klemmvorrichtung für den Strang vorgesehen. Diese Vorrichtung ist relativ kompliziert ausgeführt und erlaubt keinen
25 vollkommen exakten Bewegungsablauf, sodaß die bereits angeführten Nachteile auftreten.

Aus der DE-PS 2 340 636 ist eine Einrichtung zum schrittweisen Ausziehen eines Stranges aus einer horizontalen
30 Stranggießkokille bekannt, bei welcher das Greifrollenpaar über ein Getriebe von einem schrittweise arbeitenden Gleichstrommotor angetrieben wird. Zur Steuerung des Motors wird einerseits seine Drehzahl analog bestimmt und der Drehwinkel der Greifrollen digital bestimmt. Die Be-
35 wegung der Greifrollen läßt sich nicht direkt von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors rückschließen, da das

Kraftübertragungssystem zwischen Motor und Greifrollen ein Spiel aufweist. Mit der digitalen Bestimmung der Greifrollenbewegung kann die Bewegung des Stranges festgelegt werden, welche ihrerseits wieder zur Regelung
5 der Umlaufgeschwindigkeit des Motors dient. Zusätzlich ist bei dieser Vorrichtung vorgesehen, daß beim Überschreiten eines vorgegebenen Drehmoments eine Pause eingehalten wird, wodurch ein Ablösen des sich bildenden Stranghautringes von der Kokille jeweils abgewartet
10 werden soll. Diese Vorrichtung ist somit kompliziert ausgestaltet und daher ausgesprochen störungsanfällig, sodaß in vielen Fällen die erforderliche Betriebssicherheit nicht gegeben ist.

15 Aus der DE-PS 1 783 032 wird eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen mit einer fest stehenden Gleitkokille und einem mit Gleichstrommotor angetriebenen Greifrollenpaar zum schrittweisen Ausziehen des Stranges aus der Kokille bekannt, wobei der Gleichstrommotor mit
20 einem Steuergerät verbunden ist und dieses in programmabhängiger Einstelldauer und Folge Impulsfolgen abgibt, welche dem Gleichstrommotor zugeführt werden. Die eigentliche Kraftübermittlung erfolgt jedoch nicht durch den Gleichstrommotor, sondern durch einen elektrohydraulischen
25 Schrittmotor. Unter einem elektrohydraulischen Schrittmotor ist eine Kombination aus einem Schrittmotor und einem Hydraulikmotor zu verstehen, wobei der elektrische Schrittmotor ein Steuerventil antreibt, das die Druckmittelzufuhr zum Hydraulikmotor steuert, wodurch eine
30 Regelung der Geschwindigkeit des Hydraulikmotors erreichbar ist. Diese Anordnung verfügt zwar über das entsprechende Drehmoment für den Strangabzug, jedoch auch hier ist die erforderliche Exaktheit des Abzuges nicht immer gegeben, da einerseits Flüssigkeiten nicht voll-
35 kommen inkompressibel sind, wodurch unexakte Schrittfolgen bedingt sind und weiters ist auch hier ein hoher apparativer Aufwand erforderlich.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch einen besonders einfachen Aufbau auszeichnet und einen exakten Abzug gewährleistet.

5

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zumindest eine Greifrolle auf der Achse des Motors angeordnet ist bzw. an dieser direkt angekuppelt ist. Auf diese Weise ergibt sich nicht nur ein sehr einfacher
10 Aufbau sondern es ist auch ein direkter Zusammenhang zwischen dem Drehwinkel des Motors und der Bewegungstrecke des Stranges gegeben, wodurch die letztere sehr einfach und exakt überwachbar ist und sich Regelingriffe sehr exakt durchführen lassen bzw. sich diese
15 stets reproduzierbar auswirken, wodurch sehr leicht exakte Schrittfolgen erzielbar sind.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der der schrittweise arbeitende Gleichstrommotor mit einem Steuergerät
20 verbunden ist, das Steuerbefehle in programmabhängig einstellbarer Dauer und Folge abgibt, wobei ein den Drehwinkel des Motors digital überwachender Impulsgeber und ein diesem nachgeschalteter Vorwärts-Rückwärtszähler vorgesehen ist, zeichnet sich nach einem weiteren Er-
25 findungsmerkmal dadurch aus, daß der Vorwärts-Rückwärtszähler mit einem Mikroprozessor verbunden ist, der seinerseits mit einem die für jeden Teilschritt des Motors vorgegebenen Impulse speichernden ROM verbunden ist, und der mittels des Unterschiedes zwischen dem
30 Zählerstand und den vorgegebenen Impulsen entsprechenden Signalen, vorzugsweise über einen Digital-Analogwandler, einen Impulslängen modulierenden Gleichstromverstärker steuert, welcher den Gleichstrommotor versorgt. Damit läßt sich mit relativ geringem Aufwand eine sehr exakte
35 Steuerung der Vorrichtung erzielen, bei der sich auf-

grund des die Impulslängen modulierenden Gleichstromverstärkers die Impulse pro Zeiteinheit derart ändern, daß sich eine gleichmäßige Änderung der Stranggeschwindigkeit ergibt, da weiters jeder Schritt in Teilschritte 5 zerteilt wird, sodaß das erwünschte Geschwindigkeitsprofil in einem Schritt reproduzierbar eingehalten wird. Damit ist eine optimale Strangoberfläche zu erhalten, bei welcher auch im Bereich des Zusammenstoßes der einzelnen ringförmigen Strangabschnitte keine störenden 10 Kerben entstehen. Sodann besteht die Möglichkeit, daß nach jedem Teilschritt eine Korrektur der Abzugstrecke mit dem nächsten Teilschritt erfolgen kann, womit jeder Schritt genau den gestellten Bedingungen entspricht.

15 Zur automatischen Steuerung des Anfahrvorganges ist es vorteilhaft, wenn der Mikroprozessor mit einem weiteren die Schrittfolge des Anfahrvorganges speichernden ROM verbunden ist.

20 Um die Vorrichtung auf einfache Weise für die Verarbeitung unterschiedlicher Legierungen zu adaptieren, wobei insbesondere ohne speziell geschultes Personal das Auslangen gefunden werden soll, ist nach einem weiteren Erfindungsmerkmal vorgesehen, daß der Mikroprozessor 25 weiters mit einem zur Vorgabe der Abzugszeit dienenden Zeitintervallgeber über einen Zeitgeber verbunden ist.

Damit läßt sich durch einfaches Einstellen einer legierungsspezifischen Abzugszeit die nötige Anpassung 30 vornehmen, ohne daß hiezu größere Eingriffe in die Steuerung erforderlich wären.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein Blockschaltbild 35 und Fig. 2 ein Diagramm über den Geschwindigkeitsablauf während eines Schrittes.

Der Strang 1 wird schrittweise aus der Kokille 2, die mit dem Schmelzenbehälter 3 fest verbunden ist, herausgezogen. Es greift hierbei das Greifrollenpaar 4a und 4b an den Strang direkt an. Die Greifrolle 4a sitzt auf der Achse 5 des Gleichstrommotors 5. Der Motor ist mit einem Encoder E verbunden, der 20.000 Impulse pro Motorumdrehung an den Vor- bzw. Rückwärtszähler Z abgibt. Die für jeden einzelnen Teilschritt vorgegebenen Impulse werden über das Interface I_1 und den Mikroprozessor M mit dem ROM 1 verglichen. Je nachdem, ob die Bewegung im Vor- bzw. Rücklauf ist, vermindert oder erhöht der Mikroprozessor über das Interface I_2 und den Digital-Analogumsetzer K und den Impulslängen modulierenden Gleichstromverstärker V die Länge der dem Motor 5 zugeführten Impulse. Der Mikroprozessor M ist weiters über einen Zeitgeber T mit dem Zeitintervallgeber W verbunden. Durch den Zeitintervallgeber W kann die Abzugzeit, welche je nach der zu verarbeitenden Legierung vorgegeben wird, eingestellt werden. Im ROM 2 ist der genaue Bewegungsablauf für den Anfahrvorgang gespeichert. Im RAM sind die Anzahl der nach vorwärts und nach rückwärts erforderlichen Teilschritte pro Schritt gespeichert.

Das Ingangsetzen erfolgt über den Ein-Ausschalter S und das Interface I_3 , wobei das Programm durch den Programmwähler P vorgegeben ist.

Der schrittweise arbeitende Gleichstrommotor hat keine eigene Achse. Der Rotor, welcher die Wicklungen aufweist, die über vier Bürsten mit den Stromimpulsen versorgt werden, weist eine zylindrische Ausnehmung für die Achse der Greifrolle 4a auf. Der Außendurchmesser des Rotors beträgt ca. 27 Zoll (ca. 70 cm) und der Innendurchmesser 18 Zoll (ca. 50 cm). Durch diese Ausbildung des Motors kann auch im Anfahrvorgang des Motors ein hohes Drehmoment erreicht werden. Der Stator weist den Permanentmagnetteil auf.

- 8 -

Das in Fig. 2 dargestellte Diagramm zeigt die Geschwindigkeitsveränderung des Strangabzuges. Der Strang wird langsam in Bewegung gesetzt, bis eine Maximalgeschwindigkeit erreicht ist, worauf die Geschwindigkeit
5 langsam verringert und sodann der Strang zurückgeschoben wird. Der gesamte Schritt dauert 1,1 Sekunden und die einzelnen Teilschritte liegen in einem Abstand von zumindest $1/20$ Sekunde oder weniger. Durch die stetige
10 Änderung der Stranggeschwindigkeit wird eine schockartige Bewegung des flüssigen Metalls in der Strangschale, die noch sehr dünn und damit mechanisch instabil ist, vermieden, sodaß ein homogener Aufbau des Stranges erreicht werden kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen mit fest stehender Gleitkokille, einem oder mehreren, über schrittweise arbeitenden Gleichstrommotor angetriebenen Greifrollenpaaren, die direkt am Strang angreifen, zum
5 schrittweisen Ausziehen des Stranges aus der Kokille, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Greifrolle und der Gleichstrommotor eine gemeinsame Achse aufweisen bzw. die Achsen derselben direkt miteinander gekuppelt sind.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher der schrittweise arbeitende Gleichstrommotor mit einem Steuergerät verbunden ist, das Steuerbefehle in programmabhängig einstellbarer Dauer und Folge abgibt, wobei ein den
15 Drehwinkel des Motors digital überwachender Impulsgeber und ein diesem nachgeschalteter Vorwärts-Rückwärtszähler vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorwärts-Rückwärtszähler (Z) mit einem Mikroprozessor (M) verbunden ist, der seinerseits mit einem die für jeden
20 Teilschritt des Motors vorgegebenen Impulse speichernden ROM (ROM 1) verbunden ist, und der mittels des Unterschiedes zwischen dem Zählerstand und den vorgegebenen Impulsen entsprechenden Signalen, vorzugsweise über einen Digital-Analogwandler (K), einen Impulslängen modulierenden
25 Gleichstromverstärker (V) steuert, welcher den Gleichstrommotor (5) versorgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (M) mit einem weiteren, die Schrittfolge
30 des Anfahrstranges speichernden ROM (ROM 2) verbunden ist.

- 10 -

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor weiters mit einem zur Vorgabe der Abzugszeit dienenden Zeitintervallgeber (W) über einen Zeitgeber (T) verbunden ist.

1/1

FIG. 1

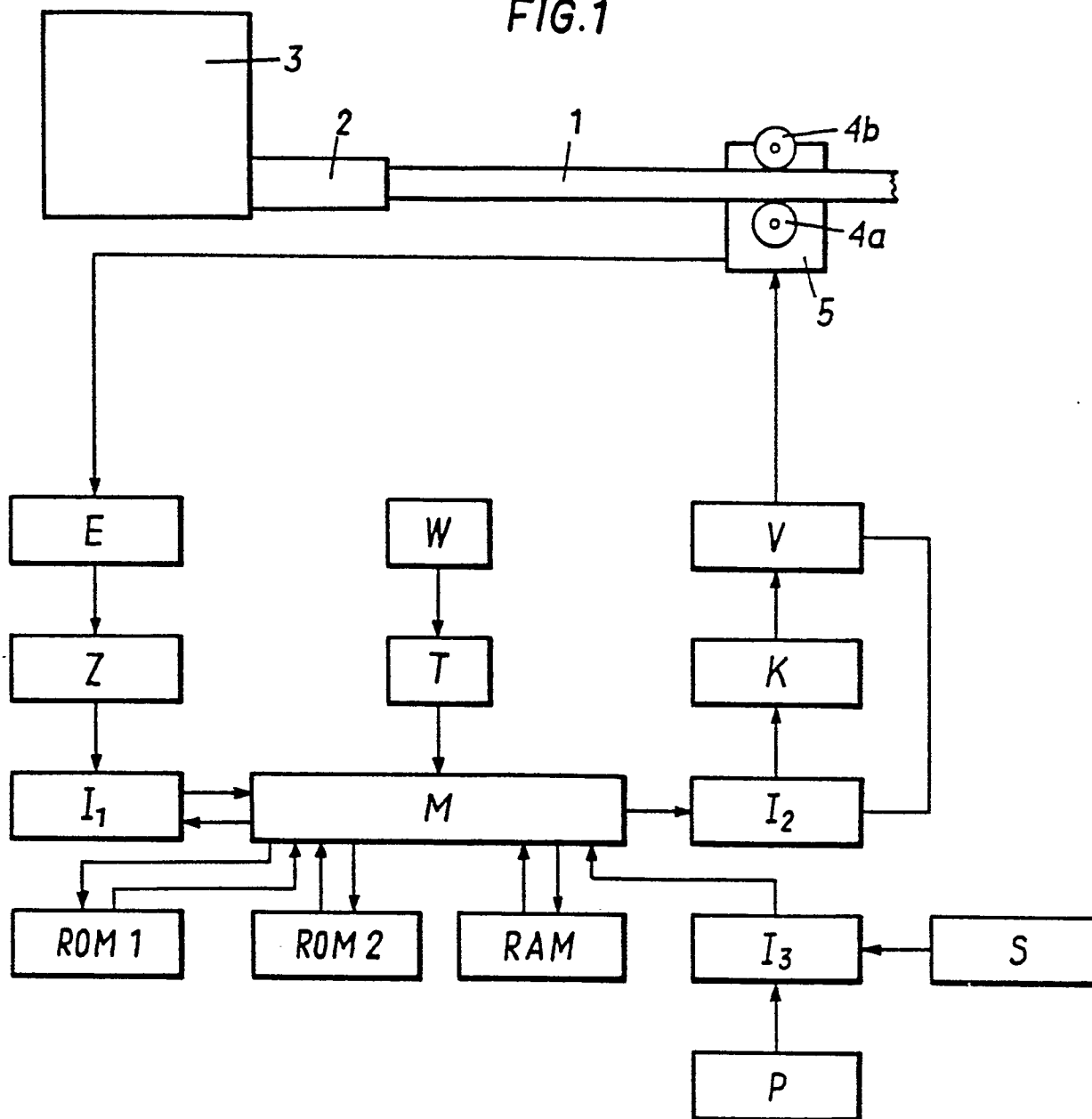
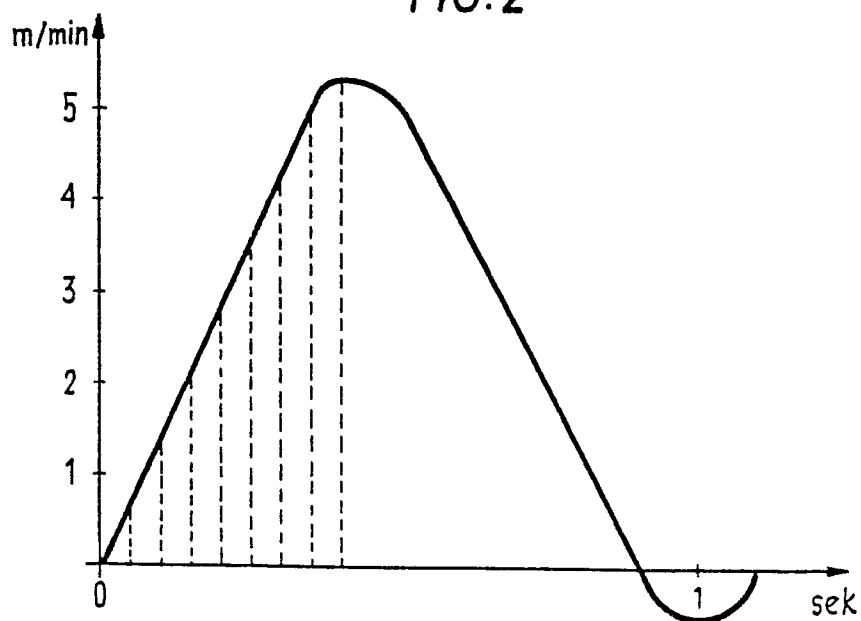


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0052598

Nummer der Anmeldung

EP 81 89 0169.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - B - 2 110 548 (SIEMENS AG) * Ansprüche 1 bis 3 * ---	2,3	B 22 D 11/128 B 22 D 11/16 B 22 D 11/14
A	CH - A - 507 039 (SIEMENS AG) * Ansprüche 1, 2 * & US - A - 3 669 176 D & DE - C - 1 783 032 ---	1,2	
A,D	DE - C3 - 2 340 636 (SIEMENS AG) * Ansprüche 3 bis 5 * -----	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) B 22 D 11/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 05-02-1982	Prüfer GOLDSCHMIDT