



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

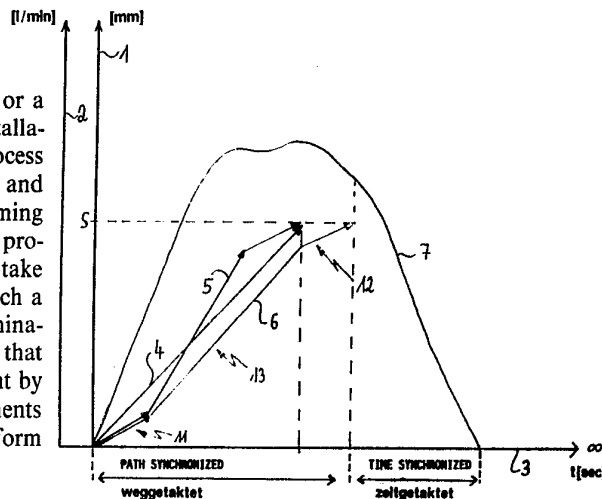
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : <b>G05B 19/405</b></p>	<p align="center"><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 92/12471</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juli 1992 (23.07.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/01008 (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Dezember 1991 (24.12.91) (30) Prioritätsdaten: P 40 41 869.3 27. Dezember 1990 (27.12.90) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HMR GMBH [DE/DE]; Thaddenstrasse 10, D-6940 Weinheim (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : HUSSLEIN, Manfred [DE/DE]; Thaddenstrasse 10, D-6940 Weinheim (DE). (74) Anwalt: NAUMANN, Ulrich; Ullrich &amp; Naumann, Gaisbergstraße 3, D-6900 Heidelberg 1 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: METHOD FOR THE COMPUTER-ASSISTED CONTROL OF A MACHINE OR A PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR COMPUTERGESTÜTZTEN STEUERUNG EINER MASCHINE BZW. EINES PROZESSES

(57) Abstract

A method for the computer-assisted control of a machine or a process, using a process computer connected to the machine, installation or the like via an interface, a monitor connected to the process computer for the graphic display of the machine or process cycle and an input device, preferably in the form of a keyboard, for programming the control or predetermining a set value, whereby a machine or process-specific flow chart is used as the control basis, is arranged to take account of the real-time behaviour of a machine or process in such a way that the programming of the control process or the predetermination of the machining steps is based on vectors and/or curves and that the time behaviour of the machine or process is taken into account by converting the processing stages and hence the individual movements taking account of the machine and process-specific data into the form of a process-linked polygonal course.



(57) Zusammenfassung

Ein Verfahren zur computergestützten Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses unter Verwendung eines mit der Maschine, Anlage oder dgl. über eine Schnittstelle verbundenen Prozeßrechners, eines mit dem Prozeßrechner verbundenen Monitors zur graphischen Darstellung des Maschinen- bzw. Prozeßablaufs und einer vorzugsweise als Tastatur ausgeführten Eingabeeinrichtung zur Programmierung der Steuerung bzw. zur Soll-Wertvorgabe, wobei der Steuerung ein maschinen- bzw. prozeßspezifisches Ablaufdiagramm zugrunde gelegt wird, ist zur Berücksichtigung des Echtzeitverhaltens einer Maschine bzw. eines Prozesses so ausgeführt, daß die Programmierung des Steuerungsvorganges bzw. die Vorgabe der Bearbeitungsschritte von Vektoren und/oder Kurven ausgeht und daß das Zeitverhalten der Maschine bzw. des Prozesses dadurch berücksichtigt wird, daß die Bearbeitungsschritte und somit die einzelnen Bewegungen unter Einbeziehung der Maschinen- und prozeßspezifischen Daten in Form eines an den Prozeß gebundenen Polygonzuges umgerechnet werden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolci
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

## **"Verfahren zur computergestützten Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses"**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur computergestützten Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses unter Verwendung eines mit der Maschine, Anlage oder dgl. über eine Schnittstelle verbundenen Prozeßrechners, eines mit dem Prozeßrechner verbundenen Bildschirms zur graphischen Darstellung des Maschinen- bzw. Prozeßablaufs und einer vorzugsweise als Tastatur ausgeführten Eingabeeinrichtung zur Programmierung der Steuerung bzw. zur Soll-Wert-Vorgabe, wobei der Steuerung ein maschinen- bzw. prozeßspezifisches Ablaufdiagramm zugrundegelegt wird.

Steuerungsverfahren der in Rede stehenden Art sind seit Jahren bekannt. Die Programmierung der Steuerung beispielsweise einer Maschine erfolgt bislang mittels einer sogenannten CNC-Programmiersprache. Durch parametermäßig vorgegebene Verfahrensätze kann der Bediener dabei beispielsweise eine Position bzw. einen durch Vorschub zurückzulegenden Weg, eine geforderte Beschleunigung des Antriebsmotors, etc. und weitere Parameter, wie beispielsweise einen maximalen Flüssigkeitsdurchsatz einer Dosiereinrichtung, definieren. Durch Aneinanderreihung der Verfahrensätze läßt sich somit der gesamte Prozeß bzw. Maschinenablauf steuern. Andere bekannte Verfahren arbeiten auf ähnliche Weise.

- 2 -

Die bekannten Steuerverfahren gemäß voranstehender Beschreibung sind jedoch in der Praxis äußerst problematisch. Einerseits erfordern solche Steuerungen eine starre Programmierung. Ein entsprechendes Programm ist demnach herstellerseitig oder zumindest seitens eines Softwareherstellers vorzugeben. Der Bediener einer solchen Steuerung kann lediglich auf die Parameter Einfluß nehmen. Der Ablauf der Steuerung ist nur durch Änderung der Software oder im Falle einer NC-Steuerung durch Ergänzung von Verfahrssätzen veränderbar.

Des weiteren bieten die bislang bekannten Steuerungsverfahren kein vorausberechenbares Echtzeitverhalten des zu steuernden Prozesses. Die Steuerung gibt nämlich unabhängig von den maschinen- bzw. prozeßspezifischen Kenndaten Werte vor, die mit tatsächlich von der Maschine oder im Prozeß realisierten Daten nicht zwingend übereinstimmen. Beispielsweise lassen sich mit den bekannten Verfahren Nichtlinearitäten von Beschleunigungen bzw. jegliches Anlaufverhalten von Motoren nur bedingt berücksichtigen. Der Bediener müßte die Programmierung in infinitesimal kleinen Schritten vornehmen, wozu er quasi unendlich viele Verfahrssätze benötigen würde. Ein solches Vorgehen ist einerseits äußerst zeitintensiv, andererseits aufgrund der begrenzten Speicherkapazität eines jeden Prozeßrechners nicht durchführbar.

Bei Bearbeitungszentren, beispielsweise beim Abdrehen von Stahl in Drehzentren, werden bislang die einzelnen Bearbeitungsschritte graphisch vorgegeben. Dabei handelt es sich ausschließlich um Soll-Werte, die das Zeitverhalten der Maschine in keiner Weise berücksichtigen. Stets werden zum Antrieb des Werkzeugs und/oder des Werkstücks lineare Beschleunigungswerte zugrundegelegt, die nicht der Realität entsprechen.

- 3 -

Folge der bislang bekannten Steuerungsverfahren ist die Tatsache, daß zum Einrichten einer Steuerung durch zahlreiche Probebearbeitungen, die Steuerung auf das tatsächliche Verfahren abgestimmt werden muß. Dabei ist die Anpassung an die tatsächlichen Gegebenheiten, d.h. an die maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten, vom Operator selbst durchzuführen, der diese stets abschätzen muß. Dadurch ist die Gefahr eines steten Über- bzw. Untersteuerns gegeben. Im Ergebnis sind die bislang bekannten Verfahren zur Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses insbesondere beim Einrichten äußerst aufwendig, da das Echtzeitverhalten der Maschine bzw. des Prozesses nicht berücksichtigt werden kann. Abgesehen davon sind die bekannten Steuerungsverfahren stets von einem vorgegebenen Programm abhängig, also in der Anwendung starr und vom Operator lediglich hinsichtlich der Parameter beeinflussbar. Allenfalls durch Änderung der Software oder im Falle einer NC-Steuerung durch Ergänzung von Verfahrensätzen ist eine Programmänderung möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses anzugeben, beim dem bereits bei der Einrichtung des Steuerungsverfahrens das Echtzeitverhalten der Maschine bzw. des Prozesses berücksichtigt werden kann. Des weiteren soll das Verfahren auch hinsichtlich des Steuerungsablaufs flexibel gestaltbar sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Danach ist ein Verfahren der in Rede stehenden Art dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung des Steuerungsvorganges bzw. die Vorgabe der Bearbeitungsschritte von Vektoren und/oder Kurven ausgeht und daß das Zeitverhalten der Maschine bzw. des Prozesses dadurch berücksichtigt wird, daß die Bearbeitungsschritte und somit die einzelnen Bewegungen und Vorgänge unter Einbeziehung der maschinen- und prozeßspezifischen Daten

- 4 -

in Form eines an den Prozeß gebundenen Polygonzuges umgerechnet werden.

Erfindungsgemäß ist zunächst erkannt worden, daß die Programmierung des Steuervorganges bzw. die Vorgabe der Bearbeitungsschritte, d.h. die Vorgabe des gesamten Prozesses, von Vektoren und/oder Kurven ausgeht, denen ein maschinen- bzw. prozeßspezifisches Ablaufdiagramm zugrundegelegt wird. Unter Einbeziehung der maschinen- und prozeßspezifischen Daten werden dann die einzelnen, in Vektoren oder Kurven dargestellten Bearbeitungsschritte und somit die einzelnen Bewegungen und Vorgänge in Form eines Polygonzuges umgerechnet. Dieser Polygonzug ist demnach an den jeweiligen Prozeß gebunden. Da es sich bei einem Polygonzug um ein System von Strecken in einem euklidischen Raum handelt, sind um so mehr Strecken zur Vorgabe einer Bewegung erforderlich, je stärker die Bewegung von einem Ideal-linearen Verhalten abweicht. Je genauer die Steuerung zu erfolgen hat, desto mehr Strecken sind dem Polygonzug einzuverleiben, was wiederum aus den maschinen- und prozeßspezifischen Daten abzuleiten ist.

Hinsichtlich einer besonders einfachen Handhabung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es nun von besonderem Vorteil, die Eingabe zur Definition der Vektoren und/oder Kurven graphisch durchzuführen. Dabei können die Kurven und Vektoren vorzugsweise über einen Cursor - unter Verwendung eines Menütabletts - oder unter Verwendung einer Maus eingegeben werden. Ebenso sind jedoch auch jegliche andere Eingabeverfahren zur Definition eines Vektors oder einer Kurve möglich.

Binäre Ereignisse der Steuerung, beispielsweise das Einschalten einer Dosiereinrichtung oder das Abschalten einer Induktionsspule, lassen sich in weiter vorteilhafter Weise über die Tastatur oder ebenfalls über ein vorzugsweise mittels eines Cursor bedienbaren Menüs eingeben. Die Ereignisse

- 5 -

werden dabei an die Kurven bzw. an den aus den Kurven errechneten Polygonzug oder an die Zeit- bzw. Wegachse der die Kurven bzw. den Polygonzug enthaltenden Graphik gebunden. Mit anderen Worten werden diese Ereignisse bestimmten Koordinaten zugeordnet, wobei es sich bei diesen Koordinaten um Weg- oder Zeitkoordinaten handeln kann.

Die maschinen- und prozeßspezifischen Daten sind in vorteilhafter Weise in einer eigens dafür vorgesehenen Datenbank abgespeichert und sind zur Umrechnung der Vektoren und Kurven in die das Echtzeitverhalten der Maschinen bzw. des Prozesses berücksichtigenden Polygonzüge jederzeit abfragbar und den Vektoren und Kurven bzw. den daraus resultierenden Polygonzügen zuordenbar.

Hinsichtlich einer besonders flexiblen Ausgestaltung des in Rede stehenden Verfahrens ist von weiterem Vorteil, wenn die maschinen- und prozeßspezifischen Daten vorzugsweise über die Tastatur änderbar bzw. neu vorgebbar sind. Damit sind die maschinen- und prozeßspezifischen Daten nicht starr vorgegeben, sondern können vielmehr an äußere Gegebenheiten bzw. Leistungsänderungen durch Verschleiß oder dgl. angepaßt werden. Die Steuerung ist dadurch höchst flexibel und vom Operator aus beliebig manipulierbar.

Maschinenabläufe und Prozesse jeglicher Art setzen sich nicht ausschließlich aus Vorschüben, Drehungen oder dgl., also aus zurückzulegenden Wegen bzw. Geschwindigkeiten oder Beschleunigungen zusammen, sondern auch aus "stationären" Ereignissen, die sich schlicht und einfach nach Erreichen einer bestimmten Position bzw. nach Zurücklegen eines bestimmten Weges über einen gewissen Zeitraum hinweg aktiviert werden. Folglich ist es von besonderem Vorteil, wenn die Steuerung je nach Bearbeitungsart weggetaktet oder zeitgetaktet arbeitet. Entsprechend wird der Bearbeitungsverlauf am Bildschirm in

graphischer Form als gemischte Polygonzugangabe dargestellt. Der Polygonzug kann je nach Bearbeitungsart abwechselnd weggetaktet und zeitgetaktet bzw. weggesteuert und zeitgesteuert sein. Mit anderen Worten setzt sich in einem solchen Falle der Polygonzug insgesamt aus weggetakteten und zeitgetakteten Polygonzugelementen zusammen, die je nach der erforderlichen Bearbeitungsreihenfolge beliebig kombinierbar sind. Hinsichtlich eines besseren Überblicks des gesamten Prozeßablaufs ist es weiter vorteilhaft, daß der gesamte Prozeß mit sämtlichen Bewegungen und Bearbeitungen - weggetaktet und/oder zeitgetaktet - in einem einzigen Graphen dargestellt wird. Die den Prozeßablauf darstellende Weg- bzw. Zeit-Achse ist lediglich durch die Speicherkapazität des Rechners begrenzt. Unter Zugrundelegung einer "unendlichen" Speicherkapazität ist demnach die Weg- bzw. Zeit-Achse unendlich. Damit nun auch eine solche "unendliche" Zeit-Achse zur Überprüfung des Prozeßablaufs am Bildschirm gesichtet werden kann, läßt sich zur quasi endlosen Darstellung des Prozeßablaufs der Bildschirm horizontal scrollen. Der Operator kann demnach jede Position auf der Zeit-Achse anfahren und die Soll-Vorgabe des Prozesses überprüfen.

Da nun auch unter Zugrundelegung maschinen- bzw. prozeßspezifischer Daten die durch den Polygonzug vorgegebenen Soll-Werte - zumindest beim Einrichten der Steuerung - mehr oder weniger von den durch die Steuerung realisierten Ist-Werten der Maschine bzw. des Prozesses abweichen, ist es zur "Feineinstellung" der Steuerung von großem Vorteil, wenn die mit der Steuerung realisierten Ist-Werte der Maschine bzw. des Prozesses den vorgegebenen Soll-Werten am Bildschirm graphisch überlagert werden. Dazu könnten die tatsächlich erreichten Ist-Werte entweder den den Ausgangspunkt für die Steuerung bildenden Kurven bzw. Vektoren oder den aus den Kurven bzw. Vektoren errechneten Polygonzügen überlagert werden. Wesentlich für diese Überlagerung ist jedenfalls, daß

- 7 -

die realisierten Ist-Werte mit den Soll-Werten verglichen werden können, so daß der Operator den Maschinenablauf bzw. den Prozeß korrekt steuern oder beeinflussen kann.

Die den Soll-Werten gegenüberzustellenden Ist-Werten lassen sich auf den Bildschirm wahlweise in Form von Kurven oder Vektoren in Kurvenform darstellen bzw. anzeigen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ist-Werte beispielsweise einblendbar sind, so daß der gesamte Polygonzug bereichsweise überprüft werden kann.

Mittels der beispielsweise im Rahmen eines sogenannten Null-Durchganges ermittelten Ist-Werte läßt sich nun eine Ist-Wert-abhängige Korrektur der Soll-Werte und somit des den Prozeß definierenden Polygonzugs durchführen. Dort, wo die Abweichungen der Ist-Werte von den Soll-Werten beachtlich ist, wo beispielsweise die Trägheit eines Motors beim Anfahren nicht hinreichend berücksichtigt worden ist, können entweder die der Berechnung des Polygonzuges zugeführten Kenndaten der Maschine geändert werden oder kann direkt der Polygonzug durch Änderung der dem Polygonzug zugrundeliegenden Vektoren oder Kurven beeinträchtigt werden. Der so berechnete neue Polygonzug bzw. die dadurch vorgegebenen Soll-Werte können dann in einem nächsten Durchgang mit den aus diesen Soll-Werten resultierenden Ist-Werten erneut verglichen werden. Wesentlich ist jedenfalls, daß eine stetige Rückkopplung aus dem Prozeß auf die Steuerung möglich ist, wodurch die Steuerung im eigentlichen Sinne zur Regelung wird.

Die mit der Steuerung realisierten Ist-Werte können in vorteilhafter Weise gespeichert und zur Berechnung eines an die maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten angepaßten Polygonzuges insgesamt gegen die bisherigen Soll-Werte ausgetauscht werden. Im Rahmen einer solchen Steuerung könnte eine Optimierung dahingehend erfolgen, daß bei nicht tolerierbaren

- 8 -

Abweichungen stets die realisierten Ist-Werte die ursprünglich vorgegebenen Soll-Werte ersetzen, so daß das System als quasi "lernfähiges" System arbeitet. Alternierend würde man sich dann wohl einem Optimum nähern.

Die optimierten Soll-Werte könnten des weiteren durch ein Automatisierungsgerät übernommen und in einer Datenbank zum beliebigen Abrufen gespeichert werden. Bestimmten Maschinen und/oder Prozessen zugeordnete optimierte Soll-Werte könnten dabei katalogisiert abgelegt werden, so daß den Maschinen bzw. Prozessen stets optimale Soll-Werte bzw. optimale Polygonzüge zuordenbar sind. Das Ablegen bzw. Speichern der optimierten Soll-Werte könnte derart erfolgen, daß diese nach unterschiedlichen Auswahlkriterien wieder auswählbar sind. Auswahlkriterium könnte die Benutzernummer eines Operators, die Zuordnung zu einer Maschine oder einem Prozeß oder dgl. sein.

Hinsichtlich der Verfahrensentwicklung unter Zugrundelegung einer Steuerung der in Rede stehenden Art ist es von besonderem Vorteil, wenn Prozeßabläufe darstellende Vektoren und Kurven bzw. daraus unter Zugrundelegung der maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten errechnete Polygonzüge herangezogen werden. Durch Simulation könnte ein Verfahren unter Zugrundelegung der maschinen- und prozeßspezifischen Daten "konstruiert" werden, wobei bereits bei der Simulation das Echtzeitverhalten realer Maschinen bzw. Prozesse Berücksichtigung finden würde.

Nun könnte das erfindungsgemäße Steuerverfahren auch zur hundertprozentigen Werkstoffprüfung, Produktprüfung, Funktionsprüfung oder dgl. eingesetzt werden. Dies könnte in vorteilhafter Weise so erfolgen, daß dem eigentlichen Prozeßablauf zunächst eine zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Produktprüfung, Funktionsprüfung, etc. nachgeschaltet wird und daß die bei vorgegebenen Soll-Werten der Steuerung ermittel-

- 9 -

ten Fehler dem jeweiligen Ist-Wert-Verlauf und somit auch den entsprechenden Soll-Werten der Steuerung zugeordnet werden. Ebenso könnte der ermittelte Fehler auch einer bestimmten Abweichung der Ist-Werte von den Soll-Werten zugeordnet werden. Die sich daraus ergebende Korrelation ermöglicht es, bei einer bestimmten Abweichung der Ist-Werte von den Soll-Werten auf eine Fehlerwahrscheinlichkeit beim Prozeßablauf zu schließen. Durch Vermeidung der die ermittelten Fehler hervorruhenden Abweichungen könnte auch die Fehlerwahrscheinlichkeit des Maschinenablaufs bzw. des Prozeßablaufs verringert bzw. minimiert werden. In einem nächsten Schritt müßten die Soll-Werte aufgrund der ermittelten Korrelation zwischen Fehler und Ist-Wert bzw. Fehler und der Abweichung zwischen Ist-Wert und Soll-Wert korrigiert werden, so daß aus den korrigierten Kurven bzw. Vektoren wieder neue Polygonzüge zur Steuerung des Prozeßablaufs berechnet werden können.

Hinsichtlich einer allumfassenden Steuerung von Prozeßabläufen ist es von besonderem Vorteil, wenn beliebigen Punkten der die Soll-Werte vorgebenden Kurve bzw. des die Soll-Werte vorgebenden Polygonzugs eine Ereignistabelle zuordenbar ist. Die Ereignistabelle könnte Daten zur Aktivierung beispielsweise einer das zu bearbeitende Werkstück aufheizenden Heizanlage oder bezüglich einer das zu bearbeitende Werkstück besprühenden Sprühanlage oder dgl. aufweisen. Diese Daten könnten den eigentlichen Bearbeitungsprozeß nicht oder nur am Rande betreffen. Selbstverständlich könnten sich diese Daten auch direkt auf den Bearbeitungsprozeß beziehen. Die bestimmten Punkten im Polygonzug zugeordneten Ereignistabellen könnten wahlweise auf dem Bildschirm durch Einblenden einer Maske darstellbar sein. Die Ereignistabelle könnte schließlich auch von der Tastatur aus veränderbar bzw. neu eingebbar sein. Des weiteren könnte eine Rückkopplung der Daten der Ereignistabelle auf den berechneten Polygonzug und somit auf den zu

steuernden Prozeß erfolgen, so daß mittels der Ereignistabelle und der darauf bezogenen Rückkopplung beispielsweise periphere Prozesse bzw. Maschinenabläufe mit dem eigentlichen Prozeßablauf verknüpft werden können.

Schließlich könnte zur Dokumentation der kurvengesteuerten Programmvorgabe ein graphikfähiger Drucker vorgesehen sein. Dabei könnte es sich in vorteilhafter Weise um einen graphikfähigen Farbdrucker handeln, zumal durch unterschiedliche Farbgebung die Vektoren, Kurven, Polygonzüge, Ist-Werte in jeglicher Darstellungsart, eingeblendete Masken und dgl. optimal voneinander unterscheidbar dargestellt werden können.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines graphisch dargestellten Prozeßablaufs unter Zugrundelegung des erfindungsgemäßen Steuerungsverfahrens anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung dieses Prozeßablaufs unter Zugrundelegung der erfindungsgemäßen Steuerung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einem Diagramm, schematisch, die graphische Darstellung eines Prozeßablaufs bei gemischter Polygonzugangabe zur Vorgabe von Soll-Werten und

Fig. 2 in einem Diagramm, schematisch, einen Hilfsgraphen, der Drehzahl, Geschwindigkeit, Fördervolumen oder dgl. wegababhängig darstellt.

- 11 -

Bei dem in Fig. 1 gewählten Diagramm kann es sich beispielsweise um die graphisch dargestellte Steuerung einer Härteeinrichtung handeln. Auf den beiden Ordinaten 1, 2 könnte einerseits der Werkstückvorschub (Ordinate 1), andererseits die Fördermenge (Ordinate 2) eines beim Härten erforderlichen Fluidums zum Brausen des zu härtenden Werkstücks abgetragen sein. Die Abzisse 3 läßt sich durch Scrollen des Bildschirms unendlich darstellen, wobei dort die für die Bearbeitung zu benötigende Zeit in Sekunden dargestellt ist. Die Gerade 4 zeigt das ideale Verfahren des zu härtenden Werkstücks um die Strecke S bis zum Zeitpunkt T, wobei hier von Beginn der Förderbewegung an bis zum Ende der Förderbewegung eine konstante Geschwindigkeit vorausgesetzt wird. Eine solche Vorgabe - wie sie bei herkömmlichen Steuerverfahren üblich ist - ist jedoch nicht realistisch.

Unter Zugrundelegung der maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten ist nämlich zunächst eine ggf. maximale Beschleunigung zu Beginn der Bewegung 11, dann eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit 13 und gegen Ende des Bearbeitungsvorganges bzw. Bewegungsvorganges eine negative Beschleunigung 12 bzw. ein Bremsen des Werkstücks erforderlich. Diese tatsächlichen Gegebenheiten sind durch die berechneten Polygonzüge 5 und 6 berücksichtigt, wobei das anfängliche Beschleunigen 11, die konstante Geschwindigkeit 13 nach der Beschleunigung 11 und das abschließende Abbremsen 12 als jeweils linearer Vorgang zugrundegelegt wurde. Selbstverständlich lassen sich diese drei jeweils durch Geraden dargestellte Vorgänge durch Zerlegung in weitere Polygonzugstrecken präzisieren bzw. weiter anpassen.

Die Polygonzüge 5 und 6 unterscheiden sich dadurch, daß Polygonzug 5 gegenüber dem die Soll-Werte vorgebenden Vektor 4 die gleiche Bearbeitungszeit T aufweist, jedoch dabei durch eine variable Drehzahl zum Fördern des Werkstückes geprägt

- 12 -

ist. Polygonzug 6 weist dagegen gegenüber dem vorgegebenen Vektor 4 maximale Beschleunigung und konstante Drehzahl auf, wobei die insgesamt benötigte Zeit zum Zurücklegen der Strecke S über der durch den Vektor 4 vorgegebenen Zeit T liegt.

Bis zur Beendigung des Werkstückvorschubes, d.h. so lange bis der Weg S zurückgelegt ist, ist die Steuerung bzw. die durch den Polygonzug vorgegebene Steuerung weggetaktet. Anschließend erfolgt lediglich nur noch ein Berieseln bzw. Brausen des Werkstückes, was wiederum durch Soll-Werte der Kurve 7 vorgegeben ist. Dieser Vorgang ist im Bereich des weggetakteten Polygonzugs diesem stets überlagert. Nach Zurücklegen des Weges S ist dies jedoch der einzige weitere Vorgang im Rahmen des gesamten Prozeßablaufs. Dies bedeutet, daß der Polygonzug nach Zurücklegen des Weges S aufgrund einer mangelnden Bewegung beim weiteren Verfahren am besten zeitgetaktet verläuft. Mit anderen Worten handelt es sich bei der Darstellung in Fig. 1 um eine gemischte Polygonzugangabe zur graphisch dargestellten Steuerung des in Rede stehenden Prozesses.

Selbstverständlich ließen sich jegliche weiteren Prozeßabläufe im Rahmen der mit endloser Abzisse gewählten Darstellung abbilden, wobei der Übersicht halber hier lediglich zwei Bearbeitungsgänge - Verfahren und Brausen - gewählt wurden.

Fig. 2 stellt eine wahlweise auf dem Bildschirm einblendbare Graphik dar, wobei hier Ordinate 8 die Geschwindigkeit und Ordinate 9 in gehabter Weise das Fördervolumen zum Berieseln des Werkstückes darstellt. Bei der Abzisse 10 handelt es sich um den zurückgelegten Weg, wobei der Berieselungsvorgang lediglich bis zur Beendigung des Verfahrens des Werkstückes, also bis zum Vollenden der Wegstrecke S, dargestellt ist. Entsprechend stellen die Geraden bzw. Kurven 4, 5 und 7 - wie in Fig. 1 - den vektormäßig vorgegebenen Verlauf sowie den

- 13 -

polygonmäßig vorgegebenen Verlauf unter Berücksichtigung der maschinen- bzw. prozeßspezifischen Kenndaten dar. Die Bereiche 11 und 12 zeigen eine lineare Beschleunigung bzw. eine lineare Verzögerung und der Bereich 13 zeigt eine konstante Geschwindigkeit beim Werkzeugvorschub oder eine konstante Drehzahl.

Zur einsetzbaren Hardware sei noch hervorgehoben, daß als Prozeßrechner ein Personal-Computer in Industrieausführung in Frage kommt, der beispielsweise den Prozessor 80386SX, 80386DX oder 80486, d.h. eine schnelle Zentraleinheit, beinhaltet. Bei den Prozessoren 80386SX und 80386DX ist zusätzlich ein Arithmetikprozessor erforderlich. Zur Darstellung der Kurvenzüge kommt in vorteilhafter Weise ein Farbmonitor 14" oder größer zum Einsatz. Dabei eignet sich besonders ein Mehrfrequenzmonitor.

Die zur Ansteuerung erforderliche Farbgraphikkarte ist nach dem VGA-Standard oder nach TIGA-Standard ausgewählt und weist einen eigenen Graphikprozessor auf.

Die in vorteilhafter Weise verwendete Festplatte nach ESDI ist mit mindestens 40 MByte bis zu mehreren hundert MByte ausgestattet. Die Festplatte sollte kurze Zugriffszeiten von maximal 20 msec aufweisen. Der Festplatten-Controller sollte eine Interleave von 1 : 1 aufweisen.

Zum Editieren der Kurven und Vektoren wird eine Microsoft-kompatible Maus oder ein Microsoft-kompatibler Trakball verwendet.

Die Verbindung zur speicherprogrammierbaren Steuerung, z.B. Ciematik S5 (eingetragenes Warenzeichen von Siemens), erfolgt mit einer schnellen Kopplung. Dabei kann beispielsweise ein Ethernet Bus mit 10 MBit/s oder eine Kopplung der internen

- 14 -

Busse des PCs und SPS über einen Dual-Port-Ram mit einer Datenübertragung von bis zu 200 KByte/sec gewählt werden. Der PC wird in diesem Fall in einen Zentralgeräterahmen der speicherprogrammierbaren Steuerung gesteckt bzw. geschoben.

Zur Dokumentation der kurvengesteuerten Programmvorgabe wird schließlich in vorteilhafter Weise ein graphikfähiger Farbdrucker eingesetzt.

Abschließend sei hervorgehoben, daß das voranstehend erörterte Steuerungsbeispiel sowie die vorgeschlagene Hardware-Konfiguration lediglich zur beispielhaften Beschreibung der erfindungsgemäßen Lehre bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens zur computergestützten Steuerung dienen und die erfindungsgemäße Lehre keineswegs einschränken.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur computergestützten Steuerung einer Maschine bzw. eines Prozesses unter Verwendung eines mit der Maschine, Anlage oder dgl. über eine Schnittstelle verbundenen Prozeßrechners, eines mit dem Prozeßrechner verbundenen Bildschirms zur graphischen Darstellung des Maschinen- bzw. Prozeßablaufs und einer vorzugsweise als Tastatur ausgeführten Eingabeeinrichtung zur Programmierung der Steuerung bzw. zur Soll-Wert-Vorgabe,

wobei der Steuerung ein maschinen- bzw. prozeßspezifisches Ablaufdiagramm zugrundegelegt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung des Steuerungsvorganges bzw. die Vorgabe der Bearbeitungsschritte von Vektoren und/oder Kurven ausgeht und daß das Zeitverhalten der Maschine bzw. des Prozesses dadurch berücksichtigt wird, daß die Bearbeitungsschritte und somit die einzelnen Bewegungen und Vorgänge unter Einbeziehung der maschinen- und prozeßspezifischen Daten in Form eines an den Prozeß gebundenen Polygonzuges umgerechnet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabe zur Definition der Vektoren und/oder Kurven graphisch erfolgt, wobei die Kurven und Vektoren vorzugsweise über einen Cursor oder eine Maus eingegeben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß binäre Ereignisse für die Steuerung über die Tastatur oder ein vorzugsweise mittels eines Cursor bedienbares Menü eingegeben werden, wobei die Ereignisse an die Kurven bzw. den aus den Kurven errechneten Polygonzug oder an die Zeit- bzw. Wegachse gebunden werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die maschinen- und prozeßspezifischen Daten in einer Datenbank abgespeichert und zur Umrechnung der Vektoren und Kurven in Polygonzüge jederzeit abfragbar sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die maschinen- und prozeßspezifischen Daten vorzugsweise über die Tastatur änderbar bzw. neu vorgebar sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung je nach Bearbeitungsart weggetaktet oder zeitgetaktet ist und entsprechend am Bildschirm in graphischer Form als ggf. gemischte Polygonzugangabe dargestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung und entsprechend die graphische Darstellung der Steuerung am Bildschirm mittels Polygonzug je nach Bearbeitungsart abwechseln weggetaktet und zeitgetaktet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Prozeß mit sämtlichen Bewegungen und Bearbeitungen in einem einzigen Graphen dargestellt ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die den Prozeßablauf darstellende Weg- bzw. Zeit-Achse lediglich durch die Speicherkapazität des Rechners begrenzt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur quasi endlosen Darstellung des Prozeßablaufs der Bildschirm horizontal gescrollt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Steuerung realisierten Ist-

Werte der Maschine bzw. des Prozesses den vorgegebenen Soll-Werten am Bildschirm graphisch überlagert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ist-Werte wahlweise in Form von Kurven oder Vektoren in Kurvenform auf dem Bildschirm angezeigt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Ist-Werte eine Ist-Wert abhängige Korrektur der Soll-Werte und somit des den Prozeß definierenden Polygonzugs erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die realisierten Ist-Werte abgespeichert und zur Berechnung eines an die maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten angepaßten Polygonzuges gegen die bisherigen Soll-Werte ausgetauscht werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß optimierte Soll-Werte durch ein Automatisierungsgerät übernommen und in einer Datenbank gespeichert werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß vorgegebene oder optimierte Soll-Werte bzw. Soll-Kurvenwerte in einer Datenbank gespeichert werden und nach unterschiedlichen Auswahlkriterien wählbar sind.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Prozeßabläufe darstellende Vektoren und Kurven bzw. die daraus und unter Zugrundelegung der maschinen- bzw. prozeßspezifischen Daten errechneten Polygonzüge zur Verfahrensentwicklung dienen.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem eigentlichen Prozeßablauf eine zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Produktprüfung, Funktionsprüfung etc. nachgeschaltet ist und daß ermittelte Fehler einem Ist-Wert-Verlauf oder einer bestimmten Abweichung der Ist-Werte von den Soll-Werten zugeordnet werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Werte aufgrund der ermittelten Korrelation zwischen Fehler und Ist-Wert bzw. Fehler und Ist-Wert - Soll-Wert - Abweichung korrigiert und somit die daraus berechneten Polygonzüge beeinflußt werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß beliebigen Punkten der Kurve bzw. des Polygonzugs eine Ereignistabelle zuordenbar ist und daß die Ereignistabelle Daten aufweist, die den eigentlichen Prozeß nicht oder nur am Rande betreffen.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ereignistabelle auf dem Bildschirm durch Einblenden einer Maske darstellbar ist.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückkopplung der Daten der Ereignistabelle auf den berechneten Polygonzug und somit auf den zu steuernden Prozeß erfolgt.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zur Dokumentation der kurvengesteuerten Programmvorgabe ein graphikfähiger Drucker, insbesondere ein Farbdrucker, verwendet wird.

Fig. 1

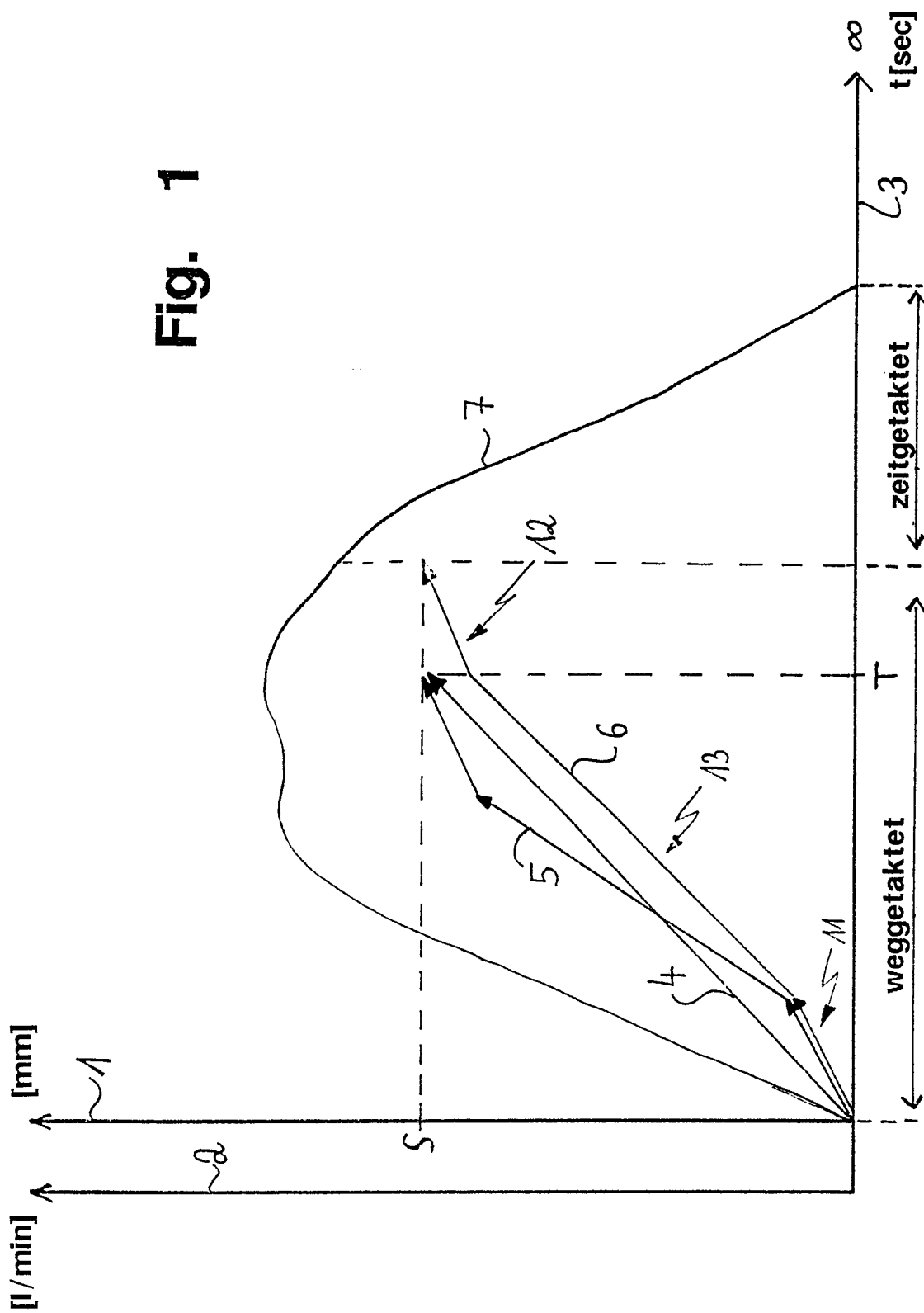
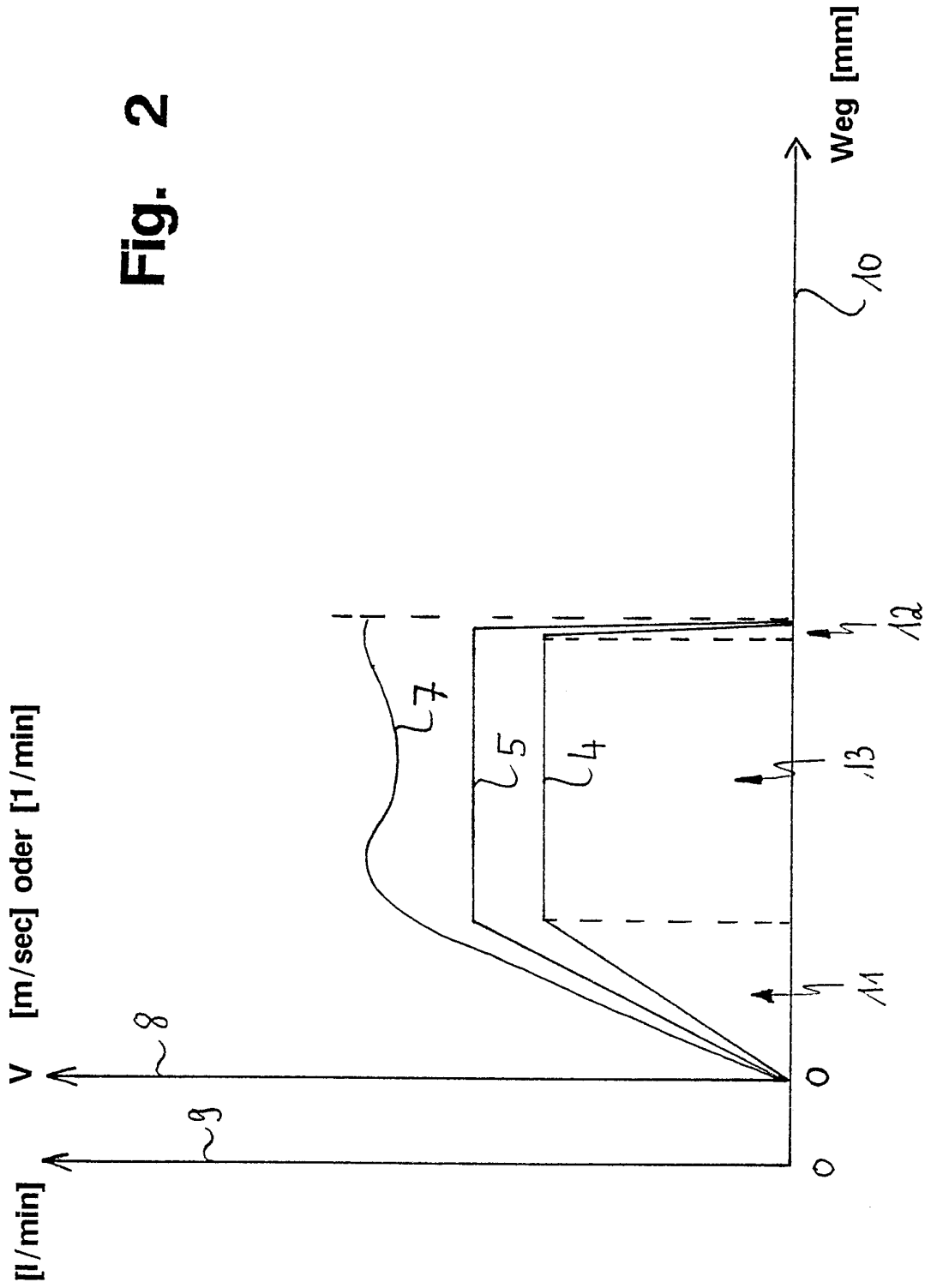


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 91/01008

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>5</sup> G 05 B 19/405		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System <sup>1</sup>	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>5</sup> G 05 B		
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	EP, A, 0 070 654 (GOULD INC.) 26 January 1983, see page 1, paragraph 2 - page 2, paragraph 5 see page 16, paragraph 2 - page 17, paragraph 1 see page 26, paragraph 3 - page 26, paragraph 4 see page 37, paragraph 1 - page 39, paragraph 2 see figures 1,1A,2,3A,6A see figures 7A,7B	1,3-5
---		
A	WO, A, 8 703 712 (DELAPENA HONING EQUIPMENT LIMITED) 18 June 1987, see page 2, line 15 - page 5, line 8, see page 10, line 4 - page 13, line 22 see figures 4,5,6A-6D	1,3-5
---		
A	DE, A, 3 408 523 (SIEMENS AG) 12 September 1985 see page 2, paragraph 1 - page 6, paragraph 2 see figures 1,2	1
-----		
<p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
13 March 1992 (13.03.92)	24 March 1992 (24.03.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9101008  
SA 55014**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 13/03/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0070654	26-01-83	JP-A- 58058608	07-04-83
-----			
WO-A-8703712	18-06-87	EP-A- 0248070	09-12-87
		EP-A,B 0248071	09-12-87
		WO-A- 8703711	18-06-87
		US-A- 4816731	28-03-89
		US-A- 4823061	18-04-89
-----			
DE-A-3408523	12-09-85	JP-A- 60205718	17-10-85
		US-A- 4740885	26-04-88
-----			

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 G05B19/405		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G05B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>		
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	EP,A,0 070 654 (GOULD INC.) 26. Januar 1983 siehe Seite 1, Absatz 2 - Seite 2, Absatz 5 siehe Seite 16, Absatz 2 - Seite 17, Absatz 1 siehe Seite 26, Absatz 3 - Seite 26, Absatz 4 siehe Seite 37, Absatz 1 - Seite 39, Absatz 2 siehe Abbildungen 1,1A,2,3A,6A siehe Abbildungen 7A,7B ----	1,3-5
A	WO,A,8 703 712 (DELAPENA HONING EQUIPMENT LIMITED) 18. Juni 1987 siehe Seite 2, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 8 siehe Seite 10, Zeile 4 - Seite 13, Zeile 22 siehe Abbildungen 4,5,6A-6D ----	1,3-5
A	DE,A,3 408 523 (SIEMENS AG) 12. September 1985 siehe Seite 2, Absatz 1 - Seite 6, Absatz 2 siehe Abbildungen 1,2 ----	1
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. MAERZ 1992		24 MAR 1992
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		NETTESHEIM J.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9101008  
 SA 55014

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen 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.

13/03/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0070654	26-01-83	JP-A- 58058608	07-04-83
WO-A-8703712	18-06-87	EP-A- 0248070	09-12-87
		EP-A, B 0248071	09-12-87
		WO-A- 8703711	18-06-87
		US-A- 4816731	28-03-89
		US-A- 4823061	18-04-89
DE-A-3408523	12-09-85	JP-A- 60205718	17-10-85
		US-A- 4740885	26-04-88