

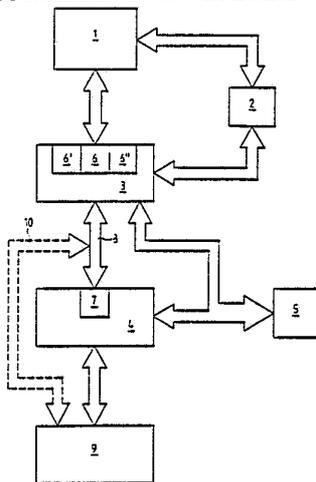


**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :</b>  <b>G05B 19/405</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/02980</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 22. März 1990 (22.03.90)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH89/00161 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 4. September 1989 (04.09.89)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 3346/88-2                      6. September 1988 (06.09.88) CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> AGIE MANAGEMENT AG [CH/CH]; Neue Winterthurerstrasse 30, CH-8305 Dietlikon (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> FRICKER, Paul [CH/CH]; Rummelring 8, CH-5610 Wohlen (CH). RUSSBU-ELT, Herbert [DE/CH]; Via Brione 97, CH-6648 Minusio (CH). SAÜTER, Roland [CH/CH]; In der Hub 26, CH-8057 Zürich (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> R.A. EGLI & CO.; Horneggstrasse 4, CH-8008 Zürich (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** MACHINING STATION AND PROCESS FOR OPERATING IT

**(54) Bezeichnung:** BEARBEITUNGSSTATION UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB



**(57) Abstract**

The machining station has integrated therein a machine (1) for performing the machining, an NC or CNC control (3) comprising a process computer (6) assigned thereto, a CAM station (4) comprising a process computer (7) assigned thereto, a single console (5) for providing man-machine interaction with the control (3) as well as the CAM station (4), and a link (8) for bidirectional data transmission ("bus") between the two process computers (6, 7). During the operation of the machine (1), the two process computers (6, 7) are permanently connected with each other and with the console (5). The link (8) can be constructed as a data transmission network to which additional processors (6', 6'') and/or an additional computer (9) can be connected. The machine (1) for performing the machining can be a machine-tool, preferably for machining workpieces by means of electroerosion (spark erosion). The link (8) can be activated to transmit information pertaining to the machine for performing the machining, to a tool used therein and/or to a workpiece used therein, from the control (3) to the CAM station. During operation, the process computer (6) of the control (3) processes in real time at least part of the time-critical process parameters, and the process computer (7) of the CAM station (4) processes all computing-intensive but not time-critical process quantities and optionally also part of the time-critical process parameters.

### (57) Zusammenfassung

Die Bearbeitungsstation integriert eine Bearbeitungsmaschine (1), eine NC- bzw. CNC-Steuerung (3) mit zugeordnetem Prozessrechner (6), eine CAM-Station (4) mit zugeordnetem Prozessrechner (7), eine einzige Konsole (5) zur Interaktion mit der Steuerung (3) und der CAM-Station (4), und eine Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung ("bus") zwischen den beiden Prozessrechnern (6, 7). Während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine (1) sind die beiden Prozessrechner (6, 7) ständig miteinander und mit der Konsole (5) verbunden. Die Verbindung (8) kann als Datennetzwerk ausgebildet sein, an welches zusätzliche Prozessoren (6', 6'') und/oder ein externer Rechner (9) anschliessbar sind. Die Bearbeitungsmaschine (1) kann eine Werkzeugmaschine vorzugsweise zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion sein. Die Verbindung (8) kann zur Übertragung einer Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von der Steuerung (3) zur CAM-Station aktivierbar sein. Beim Betrieb verarbeitet der Prozessrechner (6) der Steuerung (3) in Echtzeit zumindest einen Teil der zeitkritischen Prozessgrössen und der Prozessrechner (7) der CAM-Station (4) sämtliche rechenintensiven, nicht zeitkritischen Prozessgrössen und gegebenenfalls auch einen Teil der zeitkritischen Prozessgrössen.

### 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	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Bearbeitungsstation und Verfahren zu ihrem Betrieb

Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsstation mit  
5 einer Bearbeitungsmaschine wie z.B. einer Werkzeugma-  
schine, sowie ein Verfahren zu ihrem Betrieb.

Zur Steuerung von Bearbeitungsmaschinen wie z.B.  
Werkzeugmaschinen verwendet man heutzutage im allgemeinen  
numerische Steuerungen (NC = "numerical control"), und  
10 zwar meist rechnergeführte numerische Steuerungen (CNC =  
"computerized numerical control"). Diese Steuerungen ha-  
ben zur Aufgabe, anhand von Befehlen und Daten, die über  
eine Tastatur, einen Datenträger (z.B. Lochstreifenleser,  
Diskette) oder einen Datenkanal (z.B. Verkettung mit se-  
15 rieller Uebertragung) eingegeben werden, eine Bewegung  
der Maschinenachsen zu erzeugen und die Durchführung und  
Kontrolle des Bearbeitungsprozesses zu gewährleisten.

Die Ermittlung der Eingabeparameter für die NC- bzw.  
CNC-Steuerung kann in Abhängigkeit von den geometrischen  
20 und technologischen Anforderungen des Bearbeitungspro-  
zesses sehr aufwendig sein. Deswegen benutzt man für die  
Berechnung der Eingabeparameter die rechnergestützte Fer-  
tigung (CAM = "computer-aided manufacturing"). CAM-Sta-  
tionen erzeugen mittels problem- und verfahrensorientier-  
25 ter Anwendungsprogramm-Sprachen die benötigten Daten, die  
im allgemeinen über Datenträger ("off-line") oder über  
eine Datenverbindung ("on-line") an die NC- bzw. CNC-  
Steuerung übermittelt werden, und zwar meist in Form von  
codierten Sprachelementen (ISO- bzw. EIA-Code).

30 NC- bzw. CNC-Steuerungen sind dazu ausgebildet,  
zeitkritische Prozessgrößen und Maschinenbewegungen zu  
steuern bzw. zu regeln. Infolge mangelnder Fähigkeit,  
rechenintensive Aufgaben durchführen zu können, sowie  
infolge mangelnder Bildschirmauflösung, Fehlens von pro-  
35 blemorientierten Anwendungsprogramm-Sprachen, Fehlens von  
die Werkstücks- und Bearbeitungsgeometrie ausdrückenden

Datenstrukturen usw. sind die Möglichkeiten, durch Eingriff in die NC- bzw. CNC-Steuerungen die Bearbeitungsgeometrie während des Bearbeitungsprozesses zu ändern, im allgemeinen begrenzt.

5 CAM-Stationen sind ihrerseits nicht gut geeignet, zeitkritische Prozessgrößen und Maschinenbewegungen zu steuern, weil sie nicht schnell genug auf die während des Bearbeitungsprozesses in schneller Folge anfallende Vielzahl von prozessabhängigen Programmunterbrechungsanforderungen ("interrupts") reagieren.

10 Aus "VDI-Z" 128/22 (1986) 875-878 sowie aus "wt Werkstatttechnik" 77/3 (1987) 129-133 ist bekannt, eine CAM-Station mit einem Programmiersystem für eine NC- bzw. CNC-Steuerung zu verbinden. Bei diesem Stand der Technik  
15 erstellt dieses Programmiersystem eine nach DIN 66025 genormte NC-Steuerinformation, die irgendwie der NC- bzw. CNC-Steuerung zuzuführen ist. Somit besteht keine unmittelbare Verbindung zwischen der CAM-Station und der NC- bzw. CNC-Steuerung. Da es unter diesen Umständen keinen  
20 Sinn hat, irgendwelche Daten vom Programmiersystem auf die CAM-Station zurück zu übertragen, wird die Verbindung zwischen der CAM-Station und dem Programmiersystem nur zur unidirektionalen Datenübertragung, ausschliesslich in Richtung von der CAM-Station zur Programmierstation verwendet, was auch an den Pfeilrichtungen in den Abbildungen dieser Druckschriften erkennbar ist. Darüber hinaus  
25 lehren diese beiden Veröffentlichungen, die Autonomie der einzelnen Systeme weitgehend zu erhalten und mit den bereits bestehenden konventionellen Strukturen universell  
30 zu koppeln (vgl. "VDI-Z", Seite 878, linke Spalte, zweiter Absatz, und "wt Werkstatttechnik", Seite 131, Punkt 4). Im übrigen werden in "wt Werkstatttechnik", Seite 131, Punkt 4, Schnittstellen vom Typ IGES oder APT vorgeschlagen, mit denen keine interaktive Prozesssteuerung in  
35 Echtzeit möglich ist.

Aus EP-A-0109742 ist bekannt, Daten aus einer Pro-

- 3 -

grammierstation für eine NC- bzw. CNC-Steuerung zu dieser NC- bzw. CNC-Steuerung zu übertragen. Bei diesem Stand der Technik erfolgt die Datenübertragung wiederum ausschließlich in Richtung von der Programmierstation zur  
5 NC- bzw. CNC-Steuerung. Diese Programmierstation ist übrigens in keiner Weise eine CAM-Station, denn sie kann die Eingabeparameter für die NC- bzw. CNC-Steuerung zwar in Abhängigkeit von den geometrischen Anforderungen des Bearbeitungsprozesses, jedoch in keiner Weise in Abhän-  
10 gigkeit von den technologischen Anforderungen des Bearbeitungsprozesses ermitteln.

Zwar ist aus EP-A-0109742 sowie aus EP-A-0086843 bekannt, für eine Datenübertragung zwischen der Programmierstation und der NC- bzw. CNC-Steuerung Verbindungen  
15 zu benutzen, die auch als bidirektional aktivierbare Verbindungen (Zweirichtungsverbindungen, "bus") benutzt werden können. Bei diesem Stand der Technik nach EP-A-0109742 und EP-A-0086843 dienen die Zweirichtungsverbindungen jedoch in keiner Weise zur Erstellung eines echten  
20 bidirektionalen Datenaustausches zwischen dem Prozessrechner der Programmierstation und dem Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung, sondern nur dazu, zwischen jedem einzelnen Prozessrechner und einer zu einem Datenspeicher führenden Eingabe/Ausgabe-Einrichtung ("input/ output  
25 controller") den Datenfluss nach Bedarf in der einen oder anderen Richtung zu erlauben. Die Datenübertragung zwischen dem Prozessrechner der Programmierstation und dem Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung erfolgt beim Stand der Technik nach EP-A-0109742 und EP-A-0086843 immer  
30 nur unidirektional, von der Programmierstation zur NC- bzw. CNC-Steuerung hin.

Ausserdem zeigen EP-A-0109742 sowie EP-A-0086843 für die Datenübertragung zwischen der Programmierstation und der NC- bzw. CNC-Steuerung Verbindungen, die nur zeit-  
35 weise den Datenfluss zwischen dem Prozessrechner der Programmierstation und dem Prozessrechner der NC- bzw. CNC-

Steuerung gewährleisten, zu gewissen Zeiten hingegen den Datenfluss nicht erlauben, d.h. die Verbindung zwischen dem Prozessrechner der Programmierstation und dem Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung ist dann unterbrochen.

Im Stand der Technik fehlt also jegliche Anregung zu einem wechselseitigen prozessinteraktiven Datenaustausch zwischen dem Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung und dem ihr vorgelagerten Prozessrechner der Programmierstation oder der CAM-Station.

Auch bezüglich der Tastatur und des Bildschirms zeigt EP-A-0109742 Verbindungen, die nur wahlweise, nicht aber zu gleicher Zeit zur Programmierstation und zur NC- bzw. CNC-Steuerung führen.

Es würde dem Stand der Technik folglich widersprechen, den Datenfluss zwischen der CAM-Station und der NC- bzw. CNC-Steuerung anders zu richten als im wesentlichen nur in der Richtung von der CAM-Station zur NC- bzw. CNC-Steuerung. In anderen Worten, der Stand der Technik lehrt nur, eine CAM-Station vor dem Start des Bearbeitungsprozesses einzusetzen, während der prozessinteraktive Einsatz einer CAM-Station in Zusammenarbeit mit einer NC- bzw. CNC-Steuerung dem Stand der Technik widersprechen würde.

Um so mehr würde es dem Stand der Technik widersprechen, irgendwelche momentan in der Bearbeitungsmaschine herrschende Bedingungen betreffend die Bearbeitungsgeometrie und/oder die Bearbeitungstechnologie des laufenden Bearbeitungsprozesses von der NC- bzw. CNC-Steuerung zur CAM-Station rückmelden zu lassen. Wie bereits erwähnt, kann ja die CAM-Station die anfallenden Werte nicht schnell genug verarbeiten, um sie der NC- bzw. CNC-Steuerung noch rechtzeitig für eine sinnvolle Verwendung im laufenden Bearbeitungsprozess zu liefern.

Beim Stand der Technik ist es daher ausgeschlossen, die Bearbeitung von Aufgaben einer herkömmlichen CAM-Station

- 5 -

tion und von Aufgaben einer herkömmlichen NC- bzw. CNC-  
Steuerung auf die jeweiligen Prozessrechner der CAM-Station  
und der NC- bzw. CNC-Steuerung anders aufzuteilen zu  
können als auf die herkömmliche Weise, bei der alle Auf-  
5 gaben der CAM-Station vom eigenen Prozessrechner der  
CAM-Station und alle Aufgaben der NC- bzw. CNC-Steuerung  
vom eigenen Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung  
erledigt werden.

Die Bearbeitung der Aufgaben einer herkömmlichen  
10 CAM-Station ganz in eine herkömmliche NC- bzw. CNC-Steue-  
rung zu verlegen ist ohnehin nicht möglich, denn eine  
herkömmliche NC- bzw. CNC-Steuerung ist zumindest im Hin-  
blick auf die Datenmenge unfähig, die Aufgaben einer  
herkömmlichen CAM-Station zu bewältigen. Ebenfalls ist es  
15 ohnehin nicht möglich, die Bearbeitung der Aufgaben einer  
herkömmlichen NC- bzw. CNC-Steuerung ganz in eine her-  
kömmliche CAM-Station zu verlegen, denn eine herkömmliche  
CAM-Station kann zumindest auf prozessbedingte zeitkri-  
tische Ereignisse nicht genügend schnell reagieren.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, in einer integrierten  
Lösung die vorteilhaften Eigenschaften einer herkömmli-  
chen NC- bzw. CNC-Steuerung und einer herkömmlichen CAM-  
Station so zu kombinieren, dass momentan in der Bearbei-  
tungsmaschine herrschende Bedingungen betreffend die  
25 Bearbeitungsgeometrie und/oder die Bearbeitungstechnolo-  
gie des laufenden Bearbeitungsprozesses von der NC- bzw.  
CNC-Steuerung zur CAM-Station rückgemeldet, in der CAM-  
Station verarbeitet, und der NC- bzw. CNC-Steuerung noch  
rechtzeitig die für die Weiterführung des Bearbeitungs-  
30 prozesses erforderlichen Daten und/oder Befehle gelie-  
fert werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine erfindungsgemäße  
Bearbeitungsstation gekennzeichnet durch die im Anspruch  
1 angegebene Kombination von Merkmalen. Vorteilhafte Aus-  
35 bildungen der Bearbeitungsstation ergeben sich aus den  
Ansprüchen 2 bis 6. Ein Verfahren zum Betrieb der Bear-

beitungsstation ergibt sich aus dem Anspruch 7. Vorteil-  
hafte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den  
Ansprüchen 8 bis 10.

In der erfindungsgemässen Bearbeitungsstation sind  
5 folgende Elemente integriert: eine Bearbeitungsmaschine;  
eine NC- bzw. CNC-Steuerung, die einen ihr zugeordneten  
Prozessrechner umfasst; eine CAM-Station, die einen ihr  
zugeordneten Prozessrechner umfasst; eine einzige, mit  
Bildschirm, Tastatur und gegebenenfalls Drucker versehene  
10 Konsole für die Mensch-Maschinen-Interaktion sowohl mit  
der NC- bzw. CNC-Steuerung als auch mit der CAM-Station,  
und eine Verbindung für bidirektionale Datenübertragung  
(Zweirichtungsverbindung, "bus") zwischen den beiden Pro-  
zessrechnern.

15 Von Vorteil ist dabei, dass die erfindungsgemässe  
Ausbildung der Bearbeitungsstation ermöglicht, alle Funk-  
tionen, die nicht zeitkritische Prozessgrössen und Bewe-  
gungen der Bearbeitungsmaschine betreffen, in die CAM-  
Station zu verlegen. Dies ist rationeller und reduziert  
20 den Aufwand, weil die NC- bzw. CNC-Steuerung nur mehr  
einen Teil der Funktionen einer herkömmlichen NC- bzw.  
CNC-Steuerung behandelt und entsprechend einfacher ausge-  
bildet werden kann. Auch werden die mehrfache Eingabe von  
gleichen oder ähnlichen Daten, beispielsweise die Umco-  
25 dierung der Daten von dem CAM-Format auf das NC- bzw.  
CNC-Format beispielsweise nach DIN 66025, und die damit  
verbundenen Doppeldeutigkeiten und Fehlerquellen vermied-  
en. Zudem werden die Bedienungsoberfläche sowie die Be-  
dienungssprache vereinheitlicht, was die Bedienungs-  
30 freundlichkeit verbessert.

In Kurzform ausgedrückt gab es bisher zwei getrennte  
"Welten", nämlich die "CAM-Welt" einerseits und die "NC-  
bzw. CNC-Welt" andererseits, während die Erfindung ermög-  
licht, grössere Elemente der "NC- bzw. CNC-Welt" in die  
35 "CAM-Welt" und somit in deren Bedienungsoberfläche und  
Bedienungssprache zu verlagern. Die erfindungsgemässe

Ausbildung der Bearbeitungsstation beinhaltet nun zwischen der CAM-Station und der NC- bzw. CNC-Steuerung eine bidirektionale Kopplung mit Echtzeitverhalten. Die eigentliche NC- bzw. CNC-Steuerung wird dabei zu einer Rumpfststeuerung abgebaut, weil Teile der klassischen Aufgabe einer NC- bzw. CNC-Steuerung von der CAM-Station übernommen werden, wodurch ein erheblicher Rationalisierungseffekt erreicht wird.

Vorzugsweise sind zumindest während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine die beiden Prozessrechner ständig miteinander und die Konsole ständig mit beiden Prozessrechnern verbunden.

Von Vorteil ist dabei, dass die darzustellenden Daten der CAM-Station und der NC- bzw. CNC-Steuerung beide mit Hilfe der bekannten Fenstertechnik zu gleicher Zeit auf dem einzigen Bildschirm darstellbar sind. Beim Stand der Technik müsste die Bedienungsperson hingegen zu gleicher Zeit auf zwei Bildschirme schauen, von denen je eines der CAM-Station bzw. der NC- bzw. CNC-Steuerung zugeordnet ist, oder die Bedienungsperson müsste auf vom Stand der Technik nach EP-A-0109742 ableitbare Weise den Bildschirm entweder den Daten der CAM-Station oder den Daten der NC- bzw. CNC-Steuerung zuordnen und auf die Darstellung der nicht zugeordneten Daten verzichten.

Eine solche Bearbeitungsstation ist vorzugsweise im Zusammenhang mit einer Werkzeugmaschine und insbesondere zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion (Funkenerosion) verwendbar.

Vorzugsweise ist die Verbindung für bidirektionale Datenübertragung als Datennetzwerk ausgebildet, an welches zusätzliche Prozessoren und/oder ein externer Rechner anschliessbar sind.

Von Vorteil ist dabei, dass der externe Rechner Verwaltungsaufgaben ausführen kann und beispielsweise seine Daten ohne Zwischenschaltung einer Bedienungsperson aus dem Fabrikationsbetrieb beziehen kann. Der externe Rech-

ner kann sehr einfach an die erfindungsgemässe Bearbeitungsstation angeschlossen werden, weil das Datennetzwerk gemäss den Grundregeln moderner Netzwerktopologie ausgebildet werden kann (und sinngemäss auch so ausgebildet ist).

Die Bearbeitungsmaschine ist vorzugsweise eine Werkzeugmaschine, insbesondere eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion (Funkenerosion).

10 Vorzugsweise ist die Verbindung für bidirektionale Datenübertragung zumindest während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine zur Uebertragung einer Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von  
15 der NC- bzw. CNC-Steuerung zur CAM-Station aktivierbar.

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Betrieb einer solchen erfindungsgemässen Bearbeitungsstation ist dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung in Echtzeit arbeitet und zumindest  
20 einen Teil der zeitkritischen Prozessgrössen verarbeitet, während der Prozessrechner der CAM-Station sämtliche rechenintensiven, nicht zeitkritischen Prozessgrössen verarbeitet.

Von Vorteil ist dabei, dass die Verlegung aller  
25 Funktionen in die CAM-Station, die nicht zeitkritische Prozessgrössen und Bewegungen der Bearbeitungsmaschine betreffen, die mehrfache Eingabe von gleichen oder ähnlichen Daten, beispielsweise die Umcodierung der Daten von dem CAM-Format auf das NC- bzw. CNC-Format beispielsweise  
30 nach DIN 66025, vermeiden lässt, womit unter anderem Doppeldeutigkeiten und Fehlerquellen vermieden werden. Zudem werden die Bedienungsoberfläche sowie die Bedienungssprache vereinheitlicht, was die Bedienungsfreundlichkeit verbessert.

35 Vorzugsweise verarbeitet auch der Prozessrechner der CAM-Station einen Teil der zeitkritischen Prozessgrössen.

In anderen Worten, wenn der Prozessrechner der CAM-Station sehr schnell arbeitet, kann die CAM-Station dank der Art der Integration und Ankopplung auch eingesetzt werden, um den Prozessrechner der NC- bzw. CNC-Steuerung bei  
5 der Berechnung von Echtzeitproblemen zu unterstützen.

Von Vorteil ist dabei, dass der Prozessrechner der CAM-Station neueste Information über die momentanen bearbeitungsgeometrischen und technologischen Bedingungen des laufenden Bearbeitungsprozesses erhält. Der Prozessrechner der CAM-Station bearbeitet dabei eine grosse Menge  
10 von Daten des Bearbeitungsprozesses, was ihm erlaubt, in den laufenden Bearbeitungsprozess einzugreifen. Beispielsweise kann der Prozessrechner der CAM-Station, insbesondere wenn die Bearbeitungsmaschine zur Bearbeitung  
15 eines Werkstücks durch Elektroerosion (Funkenerosion) bestimmt ist, den Bearbeitungsprozess bei Aenderung der Parameter des Generators anpassen oder ihn durch Aendern der Geometriedaten beim Schneiden von Radien oder noch  
20 durch Aendern der sogenannten Fluchtstrategie bei prekärer Stabilität des Bearbeitungsprozesses und insbesondere bei prekären Spülbedingungen optimieren.

Wenn die Bearbeitungsmaschine eine Werkzeugmaschine und insbesondere eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion (Funkenerosion) ist,  
25 kann die Verbindung für bidirektionale Datenübertragung in einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens zumindest zeitweise eine Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von der NC- bzw. CNC-  
30 Steuerung zur CAM-Station übertragen. Diese Information stellt im wesentlichen die momentanen bearbeitungsgeometrischen und technologischen Bedingungen des laufenden Bearbeitungsprozesses dar, und deren Rückmeldung zur  
CAM-Station erfolgt zusätzlich zur herkömmlichen Uebertragung von Daten und/oder Befehlen zwischen der NC- bzw.  
35 CNC-Steuerung zur CAM-Station, die vor dem Start des

Bearbeitungsprozesses erfolgt.

In anderen Worten, die Verbindung wird vor dem Start des Bearbeitungsprozesses wie üblich benutzt, um Daten über die Werkstückgeometrie und Bearbeitungsgeometrie sowie technologische Daten von der CAM-Station zur NC- bzw. CNC-Steuerung zu übertragen. Darüber hinaus wird die Verbindung auch während des Bearbeitungsprozesses benutzt, um Daten der obengenannten Art während des Bearbeitungsprozesses nachzuladen, wenn dies beispielsweise infolge der aus Kostengründen beschränkten Speicherkapazität in der NC- bzw. CNC-Steuerung erforderlich ist, und um bearbeitungsgeometrische und technologische Daten zwischen der NC- bzw. CNC-Steuerung und der CAM-Station auszutauschen, was die Möglichkeit eröffnet, die Ausnutzung der Fähigkeiten der Prozesssrechner und somit auch die ausgetauschten Daten selbst zu optimieren.

Von Vorteil ist bei dieser erfindungsgemässen Lösung, dass sowohl für den Teil der Bearbeitungsstation, welcher der CAM-Station entspricht, als auch für den Teil der Bearbeitungsstation, welcher der NC- bzw. CNC-Steuerung entspricht, derselbe Bildschirm, dieselbe Tastatur, dieselbe Anwendungsprogramm-Sprache und allgemein derselbe Stil der Mensch-Maschinen-Interaktion verwendet werden können.

Unter den vielfältigen weiteren Vorteilen der erfindungsgemässen Bearbeitungsstation können unter anderem genannt werden:

- der stets mögliche Zugriff auf die vollständige Datenstruktur zur Beschreibung der dreidimensionalen Gestalt von Werkstück, Werkzeug und Bearbeitungsbahn sowie auf die technologische Datenbank zur Beschreibung von Planetärbewegungen und Rückzugsstrategien für das Werkzeug usw., und die sich daraus ergebende Möglichkeit bzw. Verbesserung einer Optimierung der Technologie des Bearbeitungsprozesses, der geometrischen Bahnvorgabe und der Schrittfolgen während des Bearbeitungsprozesses;

- 11 -

- die Möglichkeit eines Anschlusses der Bearbeitungsmaschine selbst an ein lokales Hochleistungsnetzwerk (LAN = "local area network") und die sich daraus ergebende Möglichkeit von intelligenter Betriebsdatenerfassung und von Datenübertragung von einem zentralen Betriebsrechner zur Bearbeitungsmaschine;

- die Möglichkeit einer Messung der Werkstücks- und Bearbeitungsgeometrie während des Bearbeitungsprozesses unter anderem zur Feststellung von Geometriefehlern, und die Möglichkeit einer anschliessenden Korrekturbearbeitung zur Kompensation oder Behebung der Geometriefehler durch Veränderung von geometrischen und technologischen Parametern;

- die Möglichkeit einer Verwendung von leistungsfähigeren Datenstrukturen als diejenigen der für Bearbeitungsprozesse herkömmlichen ISO- bzw. EIA-Codes; und (jedoch nicht abschliessend)

- die Möglichkeit einer Verwendung der Leistungsfähigkeit der CAM-Systemstrukturen zur adaptiven Kontrolle des Bearbeitungsprozesses.

Nachstehend wird eine Ausbildung der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Die Figur zeigt eine erfindungsgemässe Bearbeitungsstation in blockschematischer Darstellungsweise.

Da es nicht auf den Bearbeitungsprozess selbst ankommt, sondern auf seine Wechselbeziehungen mit der NC- bzw. CNC-Steuerung und der CAM-Station, kann die Erfindung im nachstehenden mit Bezug auf eine Ausbildung der Bearbeitungsmaschine zum Schneiden eines Werkstücks durch Elektroerosion mit einer Drahtelektrode als Werkzeug beschrieben werden.

In dieser als Beispiel angegebenen Ausbildung umfasst die erfindungsgemässe Bearbeitungsstation unter anderem:

- eine Drahtwerkzeug-Funkenerosionsmaschine 1,
- einen Generator 2 für die Funkenerosion,

- 12 -

- eine CNC-Steuerung 3 für das Werkzeug und das Werkstück,
- eine CAM-Station 4,
- 5 - einen ersten Prozessor 6 der CNC-Steuerung 3, der in Echtzeit arbeitet und zeitkritische Prozessgrößen verarbeitet,
- einen zweiten Prozessor 7 der CAM-Station 4, der sämtliche rechenintensiven aber vorwiegend nicht zeitkritischen Prozessgrößen verarbeitet, und
- 10 - eine Konsole 5 mit Bildschirm, Tastatur und Drucker, deren Bildschirm mit dem ersten Prozessor 6 und deren Tastatur und Drucker mit dem zweiten Prozessor 7 verbunden sind,
- 15 - eine Hochleistungs-Zweirichtungsverbindung 8, die als Datennetzwerk wirkt und den ersten Prozessor 6 mit dem zweiten Prozessor 7 untereinander verbindet.

Soweit erforderlich kann der erste Prozessor 6 durch  
20 zusätzliche Prozessoren 6', 6" unterstützt werden.

Die erfindungsgemässe Bearbeitungsstation kann an einen externen Rechner 9 angeschlossen werden, der im vorliegenden Beispiel ein zentraler Betriebsrechner der Bearbeitungswerkstatt ist. Diese Verbindung kann entweder  
25 auf herkömmliche Weise über ein lokales Hochleistungsnetzwerk (LAN) oder wie gestrichelt dargestellt und mit 10 bezeichnet, direkt über das Datennetzwerk 8 der Bearbeitungsstation erfolgen. Dank der Rechenleistung des Prozessors 7 der CAM-Station 4 und dank der Rückmeldung  
30 von Werten bzw. Daten von der NC- bzw. CNC-Steuerung 3 zur CAM-Station 4 ist es dem zentralen Betriebsrechner 9 möglich, den Betrieb der Bearbeitungsstation zu erfassen und z.B. laufend eine Statistik der Stillstandzeiten und Betriebszwischenfälle zu führen.

35 Eine entsprechende Programmierung der beiden Prozessrechner 6 und 7 führt dazu, dass zeitkritische Pro-

zessgrößen vom Prozessrechner 6 der NC- bzw. CNC-  
Steuerung 3 und die rechenintensiven aber vorwiegend  
nicht zeitkritischen Prozessgrößen vom Prozessrechner 7  
verarbeitet werden. Diese Aufteilung der Arbeiten wird  
5 dadurch ermöglicht, dass alle dazu benötigten Daten für  
beide Prozessrechner verfügbar auf dem Datennetzwerk 8  
anstehen.

Als zeitkritische Prozessgrößen, die vom ersten  
Prozessor verarbeitet werden, können unter anderem ge-  
10 nannt werden:

- Interpolation,
- Steuerung der Servoantriebe,
- Steuerung des Generators,
- Steuerung des Werkzeugantriebes,
- 15 - Kontrolle des Bearbeitungsprozesses,
- adaptive Optimierung der Parameter der Werkstücks-  
und Bearbeitungsgeometrie und der technologi-  
schen Parameter des Bearbeitungsprozesses auf-  
grund von während des Bearbeitungsprozesses  
20 gemessenen Daten,
- Auswahl der optimalen Rückzugsstrategie für das  
Werkzeug in Abhängigkeit von der Werkstücks-  
und Bearbeitungsgeometrie und von den geome-  
trischen und technologischen Anforderungen des  
25 Bearbeitungsprozesses.

Als nicht zeitkritische Prozessgrößen, die vom  
zweiten Prozessor verarbeitet werden, können unter ande-  
rem genannt werden:

- Berechnungen der Bearbeitungswege (z.B. geome-  
30 trische Stützstellen),
- Berechnung der Bearbeitungsreihenfolgen,
- Auswahl der richtigen Bearbeitungstechnologie auf-  
grund von in einer Datenbank gespeicherten In-  
formationen,
- 35 - Auswahl der optimalen Bearbeitungsalgorithmen und  
-strategien,

- 5           - Auswahl der korrekten bearbeitungsgeometrischen  
          Abläufe in Abhängigkeit des Schwierigkeits-  
          grades der Bearbeitungsgeometrie, beispiels-  
          weise zur Bestimmung von Planetärbewegungen der  
          Werkzeugelektrode,
- 10          - Messung der Werkstücksgeometrie und Bestimmung der  
          entsprechenden Korrekturbearbeitungen zur Kom-  
          pensation oder Behebung von Fehlern der Werk-  
          stücksgeometrie durch Veränderung von geome-  
          trischen und technologischen Parametern.

15          Die Konsole umfasst einen einzigen Bildschirm und  
          eine einzige Tastatur sowie einen Drucker. Sie bildet die  
          einzige Schnittstelle zwischen dem Bedienungspersonal und  
          den Programmierern einerseits und der Bearbeitungsmas-  
          chine andererseits. Ihre Aufgaben sind unter anderem:

- 20           - Eingabe von Daten über die Werkstücks- und Bear-  
          beitungsgeometrie sowie von technologischen  
          Daten,
- Eingabe von Anweisungen an die Werkzeugmaschine  
          bei manuellem Betrieb,
- Anzeige von für den Bearbeitungsprozess einschlä-  
          gigen Daten wie Werkstücks- und Bearbeitungs-  
          geometrie, technologische Daten, Betriebsdaten  
          usw.

25          Es ist von grossem Vorteil, dass zur Bedienung der  
          gesamten Bearbeitungsstation nur eine Konsole nötig ist:  
          insbesondere wenn sich irgendein Betriebsproblem ein-  
          stellt, braucht das Bedienungspersonal nicht zwischen  
          verschiedenen Kommandostationen hin- und herzulaufen, um  
30          einmal hier, einmal dort Daten abzulesen oder einzugeben.  
          Dieser Vorteil war bisher in einer so integralen und kon-  
          sequenten Form und insbesondere mit der nun gewährleisteten  
          Gleichzeitigkeit der Ueberwachung und Vereinheitli-  
          chung der Bedienung nicht erreichbar.

Patentansprüche

1. Bearbeitungsstation, in welcher folgende Elemente  
5 integriert sind:
- eine Bearbeitungsmaschine (1),
  - eine NC- bzw. CNC-Steuerung (3), die einen ihr zu geordneten Prozessrechner (6) umfasst,
  - eine CAM-Station (4), die einen ihr zugeordneten  
10 Prozessrechner (7) umfasst,
  - eine einzige, mit Bildschirm, Tastatur und gegebenenfalls Drucker versehene Konsole (5) für die Mensch-Maschinen-Interaktion sowohl mit der NC- bzw. CNC-Steuerung (3) als auch mit der CAM-  
15 Station (4), und
  - eine Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung (Zweirichtungsverbindung, "bus") zwischen den beiden Prozessrechnern (6,7).
- 20 2. Bearbeitungsstation nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine (1) die beiden Prozessrechner (6,7) ständig miteinander verbunden sind und die Konsole (5) ständig mit beiden Prozessrechnern (6,7) verbunden ist.  
25
3. Bearbeitungsstation nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Ausbildung der Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung als Datennetzwerk, an welches zusätzliche Prozessoren (6', 6'') und/oder ein externer Rechner (9) anschliessbar sind.  
30
4. Bearbeitungsstation nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsmaschine (1) eine Werkzeugmaschine ist.  
35

5. Bearbeitungsstation nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsmaschine (1) eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion (Funkenerosion) ist.
- 5
6. Bearbeitungsstation nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung zumindest während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine (1) zur Uebertragung  
10 einer Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von der NC- bzw. CNC-Steuerung zur CAM-Station aktivierbar ist.
- 15 7. Verfahren zum Betrieb einer Bearbeitungsstation mit einer Bearbeitungsmaschine (1), einer NC- bzw. CNC-Steuerung (3), die einen ihr zugeordneten Prozessrechner (6) umfasst, einer CAM-Station (4), die einen ihr zugeordneten Prozessrechner (7) umfasst, einer einzigen, ständig  
20 mit beiden Prozessrechnern (6,7) verbundenen, mit Bildschirm, Tastatur und gegebenenfalls Drucker versehenen Konsole (5) für die Mensch-Maschinen- Interaktion sowohl mit der NC- bzw. CNC-Steuerung (3) als auch mit der CAM-Station (4), und einer ständigen Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung (Zweirichtungsverbindung,  
25 "bus") zum Datenaustausch zwischen den beiden Prozessrechnern (6,7), dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessrechner (6) der NC- bzw. CNC-Steuerung (3) in Echtzeit arbeitet und zumindest einen Teil der zeitkritischen Prozessgrößen verarbeitet, während der Prozessrechner (7)  
30 der CAM-Station (4) sämtliche nicht zeitkritischen, rechenintensiven Prozessgrößen verarbeitet.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
35 dass auch der Prozessrechner (7) der CAM-Station (4) einen Teil der zeitkritischen Prozessgrößen verarbeitet.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei welchem die Bearbeitungsmaschine (1) eine Werkzeugmaschine ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung zumindest zeitweise eine Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von der NC- bzw. CNC-Steuerung zur CAM-Station überträgt.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei welchem die Bearbeitungsmaschine (1) eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken durch Elektroerosion (Funkenerosion) ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (8) für bidirektionale Datenübertragung zumindest zeitweise eine Information über die Bearbeitungsmaschine, ein darin verwendetes Werkzeug und/oder ein darin verwendetes Werkstück in Richtung von der NC- bzw. CNC-Steuerung zur CAM-Station überträgt.

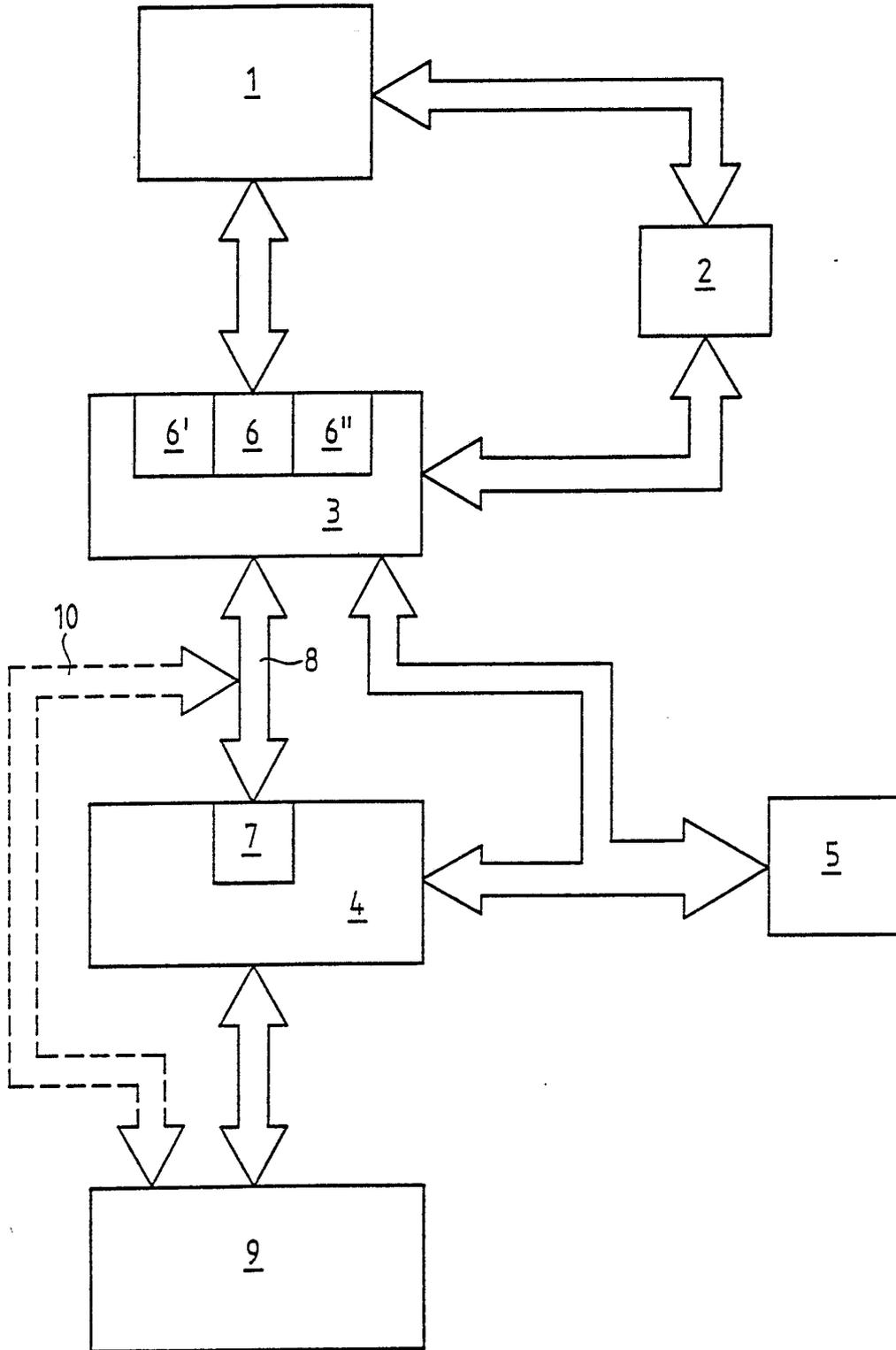
20

25

30

35

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 89/00161

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
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	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>*</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>
X	EP, A, 109742 (FANUC LTD.) 30 May 1984 see page 3; figure 1	1
A	---	2-10
A	EP, A, 086843 (FANUC LTD.) 31 August 1983 see pages 3-4; figure 1	3-10
A	---	3-10
A	WERKSTATTESTECHNIK Volume 77, No 3, March 1987, BERLIN, WEST GERMANY pages 129 - 133; W.WALTER; W. HOFMEISTER: "UNIVERSELLER CAD/NC-KOPPLUNGSBAUSTEIN FÜR NC-PROGRAMMIERSYSTEM" see the whole document	3-10
A	VDI-ZEITUNG ENTWICKLUNG, KONSTRUKTION, PRODUKTION Volume 128, No 22, November 1986, DP pages 875 - 878; DÜSSELDORF, DE: "AUSWAHL VON NC-PROGRAMMIERSYSTEMEN FÜR INTEGRATIVE CA-KONZEPTE" see the whole document	3-10
-----		
<p><sup>*</sup> 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 01 December 1989 (01.12.89)	Date of Mailing of this International Search Report 12 December 1989 (12.12.89)	
International Searching Authority  European Patent Office	Signature of Authorized Officer	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 8900161  
SA 30707

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. 01/12/89

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-109742	30-05-84	JP-A- 59060506	06-04-84
		US-A- 4607327	19-08-86
EP-A-086843	31-08-83	JP-A- 58033711	28-02-83
		WO-A- 8300754	03-03-83
		US-A- 4706002	10-11-87

I. KLASSIFIKATION 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>
X	EP,A,109742 (FANUC LTD.) 30 Mai 1984 siehe Seite 3; Figur 1	1
A	---	2-10
A	EP,A,086843 (FANUC LTD.) 31 August 1983 siehe Seiten 3 - 4; Figur 1	3-10
A	WERKSTATTSTECHNIK vol. 77, no. 3, März 1987, BERLIN, WEST GERMANY Seiten 129 - 133; W. WALTER, W. HOFMEISTER: "UNIVERSELLER CAD/NC-KOPPLUNGSBAUSTEIN FÜR NC-PROGRAMMIERSYSTEM" siehe das ganze Dokument ---	3-10
	-/--	
<p><sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</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 angegehen 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>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
01. DECEMBER 1989	12 DEC 1989	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	MOYLE J. F. <i>Jonathan Moyle</i>	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	VDI-ZEITUNG ENTWICKLUNG, KONSTRUKTION, PRODUKTION vol. 128, no. 22, November 1986, DP Seiten 875 - 878; DÜSSELDORF, DE: "AUSWAHL VON NC-PROGRAMMIERSYSTEMEN FÜR INTEGRATIVE CA-KONZEPTE" siehe das ganze Dokument ---	3-10

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

CH 8900161

SA 30707

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.

01/12/89

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-109742	30-05-84	JP-A- 59060506	06-04-84
		US-A- 4607327	19-08-86
-----			
EP-A-086843	31-08-83	JP-A- 58033711	28-02-83
		WO-A- 8300754	03-03-83
		US-A- 4706002	10-11-87
-----			

EPO FORM P0473

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