

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

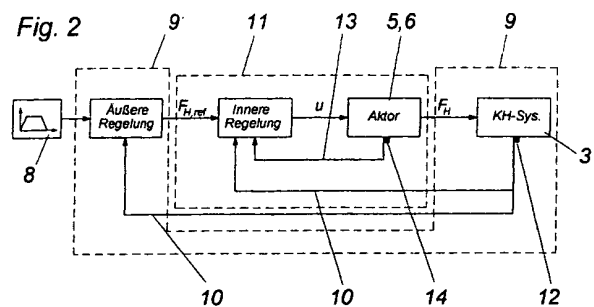
(21) Anmeldenummer: GM 632/05 (51) Int. Cl.⁷: B29C 45/76
(22) Anmeldetag: 2005-09-20
(42) Beginn der Schutzdauer: 2006-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-11-15

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
A-4311 SCHWERTBERG,
OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
ENGLEDER STEFAN DIPL.ING.
WIEN (AT).

(54) **EINRICHTUNG ZUM REGELN EINER SPRITZGIESSMASCHINE**

(57) Einrichtung zum Regeln einer Spritzgießmaschine mit einem Kniehebelmechanismus zum Bewegen der beweglichen Formaufspannplatte, wobei der Kreuzkopf des Kniehebelmechanismus von einer Antriebsvorrichtung angetrieben ist. Die Einrichtung zum Regeln ist als Kaskadenregler aufgebaut, wobei der Folgeregelkreis (innerer Regelkreis (11)) ein Kraftregler ist, der den von einem Führungsregelkreis gelieferten Kraft-Sollwert ($F_{H,ref}$) mit einem von einer Kraftmesseinrichtung (14) an der Antriebsvorrichtung (5, 6) erfassten Kraft-Istwert (F_H) vergleicht und eine Stellgröße(n) an die Antriebsvorrichtung (5, 6) ausgibt, und wobei der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis (9)) ein Trajektorienfolgerregler ist, der in Abhängigkeit von einer gespeicherten oder generierten Referenztrajektorie ($x_{C,ref}$, $\dot{x}_{C,ref}$, $\ddot{x}_{C,ref}$) für den Kreuzkopf einerseits einem von einer Wegmesseinrichtung (12) am Kreuzkopf (4) erfassten Weg- und/oder Geschwindigkeits-Istwert (x_C , \dot{x}_C) andererseits den Kraft-Sollwert ($F_{H,ref}$) für den Folgeregelkreis ermittelt und ausgibt.



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Regeln einer Spritzgießmaschine mit einem Kniehebelmechanismus zum Bewegen der beweglichen Formaufspannplatte, wobei der Kreuzkopf des Kniehebelmechanismus von einer Antriebsvorrichtung angetrieben ist.

- 5 Um eine Spritzgießmaschine derart zu regeln, dass sie kurze Zykluszeiten aufweist, kann man in einem ersten Schritt eine zeitoptimierte Bewegungstrajektorie für den Kreuzkopf des Kniehebelmechanismus ermitteln und diese Referenztrajektorie dann abspeichern. Wenn man einmal diese Referenztrajektorie hat, besteht die Aufgabe darin, eine Regeleinrichtung zu schaffen, die sicherstellt, dass der Kreuzkopf bei der in Betrieb befindlichen Spritzgießmaschine in den laufend aufeinander folgenden Zyklen tatsächlich der vorher gespeicherten bzw. berechneten Referenztrajektorie folgt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Einrichtung zum Regeln als Kaskadenregler aufgebaut ist, wobei der Folgeregelkreis (innerer Regelkreis) ein Kraftregler ist, der den von einem Führungsregelkreis gelieferten Kraft-Sollwert mit einem von einer Kraftmesseinrichtung an der Antriebsvorrichtung erfassten Kraft-Istwert vergleicht und eine Stellgröße an die Antriebsvorrichtung ausgibt, und wobei der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis) ein Trajektorienfolgeregelkreis ist, der in Abhängigkeit von einer gespeicherten oder generierten Referenztrajektorie für den Kreuzkopf einerseits einem von einer Wegmesseinrichtung am Kreuzkopf erfassten Weg- und/oder Geschwindigkeits-Istwert andererseits den Kraft-Sollwert für den Folgeregelkreis ermittelt und ausgibt.

Da die Problematik insgesamt nichtlinear ist (einerseits wegen des variierenden Übersetzungsverhältnisses zwischen Kreuzkopf und beweglicher Formaufspannplatte und andererseits wegen der Nichtlinearitäten in der Antriebsvorrichtung) wurden bereits Reglerkonzepte auf der Basis der Eingangs-/Ausgangs-Linearisierung (Feedback Linearization) vorgeschlagen. (B. Bona, C. Giacomello, C. Greco, M. Malandra. *Position control of a plastic injection moulding machine via feedback linearization, Proceedings of the 31st IEEE Conference on Decision and Control*, vol. 3, pp. 2591-2593, 1992; R.F. Fung. *Motion control of an electrohydraulic actuated toggle mechanism, Mechatronics*, vol. 11, pp. 939-946, 2001.)

Theoretische Abhandlungen zur Eingangs-/Ausgangs-Linearisierung und zum Output Tracking finden sich in A. Isidori. *Nonlinear control systems*, Springer, London, 1991.

- 35 Beim Stand der Technik wird das Gesamtsystem (Antriebsvorrichtung und Kniehebelsystem) E/A-linearisiert. Durch die erfindungsgemäße Kaskadenstruktur ist eine einfachere Inversion der Teilsysteme (Antriebsvorrichtung einerseits, und Trajektorienverfolgung des Kniehebelsystems andererseits) möglich. Man kommt damit mit weniger komplexen Reglergleichungen für die Berechnung der jeweiligen Stellgrößen aus.

40 Ein weiterer Vorteil der Kaskadierung besteht darin, dass die Referenztrajektorien lediglich bis zur zweiten Ableitung (Referenzbeschleunigung) vorliegen müssen. Wird das Gesamtsystem linearisiert, ist auch die dritte Ableitung (Referenzruck) nötig.

- 45 Durch die Kaskadierung ist das erfindungsgemäße Reglerkonzept sowohl für elektromechanische als auch für elektrohydraulisch angetriebenen Kniehebel verwendbar. Es muss lediglich der innere Regelkreis (Folgeregelkreis) ausgetauscht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis) eine Regelstrecke mit integrierendem Charakter aufweist.

50 Beim Stand der Technik besitzt die Trajektorienfolgeregelung keinen integrierenden Charakter. Eine stationäre Genauigkeit der Endpositionen kann damit dort - im Gegensatz zur genannten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung - nicht gewährleistet werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt die schematische Schließseite einer Kniehebel-Spritzgießmaschine samt einer schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Regeln.

Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung in einem schematischen Blockschaltbild.

Die Fig. 3 zeigt Details des Führungsregelkreises (äußeren Regelkreises).

Die Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Führungsregelkreises (innerer Regelkreis) zur Regelung einer elektrohydraulisch angetriebenen Kniehebel-Spritzgießmaschine.

Die Fig. 5 zeigt dieselbe Darstellung für eine elektromechanisch angetriebene Kniehebel-Spritzgießmaschine.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Spritzgießmaschine ist lediglich die Schließseite dargestellt. Die Spritzseite kann nach dem Stand der Technik aufgebaut sein. Die Schließseite weist eine feste Formaufspannplatte 1, eine bewegliche Formaufspannplatte 2 sowie einen Kniehebelmechanismus 3 auf, der die bewegliche Formaufspannplatte 2 antreibt. Der Kreuzkopf 4 des Kniehebelmechanismus 3 wird dabei von einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit 5 angetrieben. Die unter Druck p_A , p_B stehende Hydraulikflüssigkeit wird dabei von einem Hydraulikkreis 6 bereitgestellt, der vorzugsweise eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe sowie mindestens ein Proportionalventil umfasst. Soweit entspricht die Anordnung im Wesentlichen dem Stand der Technik.

Erfindungsgemäß ist nun eine Regeleinrichtung (implementiert in der elektronischen Datenverarbeitungsanlage 7 der Maschinensteuerung) vorgesehen, die den Kreuzkopf 4 dazu veranlasst, einer vorab gespeicherten Referenztrajektorie zu folgen. Diese Referenztrajektorie kann beispielsweise offline berechnet worden sein, um in möglichst kurzer Zykluszeit unter Einhaltung von Restriktionsgrößen (wie der maximalen Geschwindigkeit und Beschleunigung von Kreuzkopf und beweglicher Formaufspannplatte) den Kreuzkopf zu bewegen. Die Referenztrajektorie kann beispielsweise in Form der Kreuzkopfposition als Funktion der Zeit abgespeichert sein, wobei es beispielsweise möglich ist, die Werte in Millisekunden-Schritten in einem Speicher abzulegen. Grundsätzlich könnten die für die Regelung nötigen Ableitungen aus diesen Werten immer aktuell berechnet werden. Es ist aber auch möglich, die Ableitungen der Referenztrajektorie ebenfalls als Funktion der Zeit abzuspeichern, um diese für die Regelung unmittelbar parat zu haben.

Die Fig. 2 zeigt nun den erfindungsgemäßen kaskadierten Aufbau der Regelung. Die Referenztrajektorie für den Kreuzkopf ist in einem Speicher 8 gespeichert. Der äußere Regelkreis 9 ist als Trajektorienfolgeregler ausgebildet, der in Abhängigkeit von der gespeicherten Referenztrajektorie für den Kreuzkopf einerseits und einem über die Leitung 10 transportierten Weg und/oder Geschwindigkeits-Istwert, den Kraft-Sollwert $F_{H,ref}$ ermittelt und an den inneren Regelkreis 11 ausgibt. Der Weg- und/oder Geschwindigkeits-Istwert wird dabei von einer Wegmessenrichtung 12 am Kniehebelsystem 3 erfasst. Diese Wegmessenrichtung ist schematisch auch in Fig. 1 eingezeichnet.

Die Fig. 2 zeigt weiters den inneren Regelkreis 11, der als Kraftregler ausgebildet ist. Er stellt sicher, dass der Aktor (das ist die elektromechanische Antriebsvorrichtung 5, 6) tatsächlich den vom äußeren Regelkreis vorgegebenen Kraft-Sollwert $F_{H,ref}$ auf das Kniehebelsystem bzw. genauer gesagt auf dessen Kreuzkopf 4 ausübt. Der innere Regelkreis erhält über die Istwert-Leitung 13 einen von Drucksensoren 14 erfassten Kraft-Istwert bzw. die dementsprechenden

Druckwerte. Außerdem wird dem inneren Regelkreis 11 über die Istwert-Leitung 10 ein Weg- und/oder Geschwindigkeits-Istwert zugeführt.

Das unter (Vernachlässigung der Kinematik und Dynamik der Hebel des Kniehebelsystems vereinfachte) linearisierende Regelgesetz lautet:

$$F_H = \left(\frac{m_B}{i_{KH}^2} + m_C \right) \cdot v - \frac{m_B}{i_{KH}^3} \frac{di_{KH}}{dx_C} \dot{x}_C^2,$$

wobei m_B die Masse der beweglichen Formaufspannplatte ist, m_C die Masse des Kreuzkopfes ist, i_{KH} das Übersetzungsverhältnis des Kniehebelsmechanismus ist, x_C die Kreuzkopfposition ist und v den fiktiven Eingang darstellt.

Gegebenenfalls kann die Kreuzkopfmasse in obiger Gleichung vernachlässigt werden ($m_C = 0$), sofern die Regelfehler als akzeptierbar empfunden wird.

Des Weiteren ist es vorteilhaft, die Schließkraft mit zu berücksichtigen. Aus diesem Grund wird die obige Gleichung im Schließkraftbereich (d.h. während sich die Platten berühren) um den Term

$$F_{SK,H} = \frac{1}{i_{KH}} C_g \Delta x_B$$

erweitert. Dieser repräsentiert einen auf den Kreuzkopf bezogenen linearen Schließkraftverlauf in Abhängigkeit der Federauslenkung Δx_B (entspannte Lage entspricht der Plattenberührung) mit C_g als Gesamtfedersteifigkeit des Kniehebelsystems.

Um eine stationäre Genauigkeit der Endposition der beweglichen Formaufspannplatte zu erreichen, ist es günstig, den äußeren Regelkreis (Führungsregelkreis/Trajektorienfolgeregelkreis) durch eine Integration des Regelfehlers $e = x_C - x_{C,ref}$ zu erweitern. Damit hat der lineare Regler die Form

$$v = \ddot{x}_{C,ref} - k_0 e - k_1 \dot{e} - K_1 \int e dt,$$

wobei k_0 , k_1 und K_1 konstante Koeffizienten darstellen.

Zur Umsetzung dessen kann der Führungsregelkreis, wie in Fig. 3 gezeigt, ausgebildet sein. Der äußere Regelkreis weist neben dem PD-Anteil einen Integralanteil 9a mit integrierendem Charakter auf, um die obige Größe v zu ermitteln.

Mittels Eingangs-/Zustands-Linearisierung wird auf der Reglerstrecke 18 der gewünschte Kraft-Sollwert $F_{H,ref}$ erzeugt, wobei trotz der hochgradigen Nichtlinearität lineare Regler verwendet werden können. Die Grundidee der Eingangs-/Zustands- bzw. Eingangs/Ausgangs-Linearisierung (E/Z bzw. E/A-Linearisierung) eines nichtlinearen Systems besteht darin, ein linearisierendes Reglergesetz durch algebraische Umformung der Zustandsgleichungen zu erhalten, sodass durch Vorschaltung dieses Gesetzes ein lineares System entsteht. Auf das so linearisierte System können anschließend lineare Regelungsentwürfe angewandt werden. Die E/Z- bzw. E/A-Linearisierung ist an sich bereits bekannt (siehe A. Isidori. *Nonlinear control systems*, Springer, London, 1991; J.-J. Slotine. *Applied nonlinear control*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1991.), sodass darauf nicht näher eingegangen werden muss.

Wie aus Fig. 3 schön ersichtlich ist, dient der innere Regelkreis 11 dazu, den dem Kniehebelsystem 3 zugeführten Kraftwert F_H auf dem vom äußeren Regelkreis vorgegebenen Sollwert für die Kraft $F_{H,ref}$ zu halten.

Im Detail ist dieser innere Regelkreis für eine elektrohydraulische Spritzgießmaschine in Fig. 4

dargestellt. Der innere Regelkreis weist eine Eingangs-/Ausgangs-Linearisierung 15 auf.

Das E/A-linearisierende Regelgesetz, das als Eingang den fiktiven Eingang v und die gemessenen Drücke p_A , p_B sowie die Kreuzkopfposition x_C und -geschwindigkeit \dot{x}_C benötigt, linearisiert das nichtlineare Hydrauliksystem. Ein vorgeschalteter linearer Kraftregler (z.B. ein P-Regler) liefert den fiktiven Eingang

$$v = k_H (F_{H,ref} - F_H).$$

Es kann auch ein anderes lineares Regelgesetz verwendet werden. Eine Möglichkeit ist beispielsweise auch \dot{F}_H im äußeren Regelkreis zu berechnen und diesen dann als Vorsteuerung der fiktiven Größe für den Regler dazuzurechnen.

Für die Durchführung der E/A-Linearisierung sind des Weiteren der Systemdruck, der Tankdruck (die beide i.A. als konstant angenommen bei deren Messung jedoch auch zurückgeführt werden können) sowie die Durchflusskennlinien des Proportionalventils in Abhängigkeit der Ventilkolbenauslenkung bei konstantem Nominaldruck erforderlich.

Durch die geeignete Wahl bzw. Umformung des E/A-linearisierenden Regelgesetzes kann zwischen den verschiedenen Operationsmodi einer Spritzgießmaschine unterschieden werden. Diese beinhalten Formöffnen, Formschließen ohne Eilgangschaltung und Formschließen mit Eilgangschaltung.

Die Fig. 5 zeigt den inneren Regelkreis für eine elektromechanisch angetriebene Spritzgießmaschine. In diesem Fall kann der äußere Regelkreis im Wesentlichen gleich bleiben. Der Unterschied besteht darin, dass anstelle der Hydraulik ein Servomotor 16 zum Einsatz kommt, der von einem Servomotorregler 17 angesteuert wird. Den Kraftwerten bei der elektrohydraulischen Ausführung entsprechen hier Drehmomentwerte, wobei der in der vorliegenden Beschreibung verwendete Ausdruck „Kraft“ weit zu sehen ist und auch Kraftkorrelierte Größen wie beispielsweise das „Drehmoment“ umfassen soll.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Zahlreiche Abwandlungen und Alternativen im Rahmen der Patentansprüche sind durchaus denkbar und möglich. Es ist auch zu erwähnen, dass die Begriffe „Kniehebelmechanismus“ und „Kreuzkopf“ sehr weit zu sehen sind. Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung sind darunter allgemein mechanische Systeme zu verstehen, die ein variables Übersetzungsverhältnis aufweisen. Der Kreuzkopf wird typischerweise linear bewegt. Es sind aber auch rotatorische Bewegungen möglich, beispielsweise ein Schubkurbelantrieb. Dort entspricht dann der rotatorisch bewegte Gelenkpunkt der Schubkurbel dem Kreuzkopf.

Ansprüche:

- Einrichtung zum Regeln einer Spritzgießmaschine mit einem Kniehebelmechanismus zum Bewegen der beweglichen Formaufspannplatte, wobei der Kreuzkopf des Kniehebelmechanismus von einer Antriebsvorrichtung angetrieben ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einrichtung zum Regeln als Kaskadenregler aufgebaut ist, wobei der Folgeregelkreis (innerer Regelkreis (11)) ein Kraftregler ist, der den von einem Führungsregelkreis gelieferten Kraft-Sollwert ($F_{H,ref}$) mit einem von einer Kraftmesseinrichtung (14) an der Antriebsvorrichtung (5, 6) erfassten Kraft-Istwert (F_H) vergleicht und eine Stellgröße(n) an die Antriebsvorrichtung (5, 6) ausgibt, und wobei der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis (9)) ein Trajektorienfolgeregler ist, der in Abhängigkeit von einer gespeicherten oder generierten Referenztrajektorie ($x_{C,ref}$, $\dot{x}_{C,ref}$, $\ddot{x}_{C,ref}$) für den Kreuzkopf einerseits einem von einer Wegmesseinrichtung (12) am Kreuzkopf (4) erfassten Weg- und/oder Geschwindigkeits-Istwert (x_C , \dot{x}_C) andererseits den Kraft-Sollwert ($F_{H,ref}$) für den Folgeregelkreis ermittelt und ausgibt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis (9)) eine Regelstrecke (9a) mit integrierendem Charakter aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Führungsregelkreis (äußerer Regelkreis (9)) einen linearen Regler aufweist, der eine mittels Eingangs-/Zustands-Linearisierung linearisierte Strecke (14) ausregelt.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Folgeregelkreis (innerer Regelkreis) einen linearen Regler aufweist, der eine mittels Eingangs-/Ausgangs-Linearisierung linearisierte Strecke (15) ausregelt.
5. Spritzgießmaschine mit einer Einrichtung zum Regeln nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Spritzgießmaschine nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Antriebsvorrichtung für den Kreuzkopf (4) eine elektrohydraulische Antriebsvorrichtung (5, 6) ist.
7. Spritzgießmaschine nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Antriebsvorrichtung für den Kreuzkopf eine elektromechanische Antriebsvorrichtung ist.

20

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

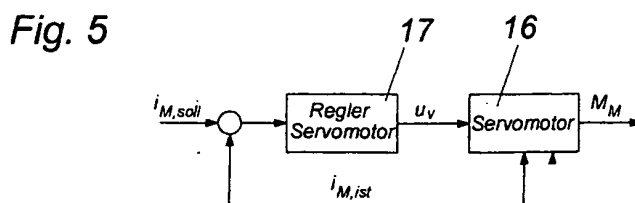
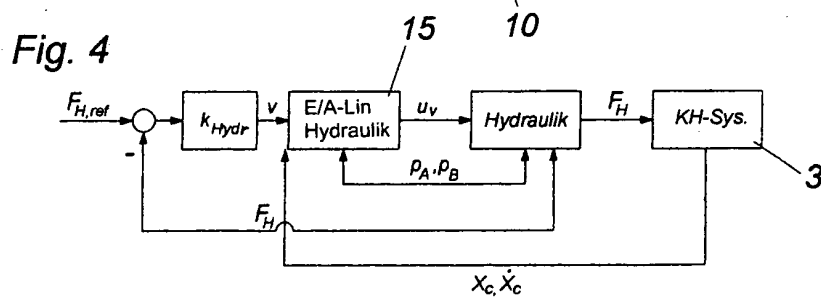
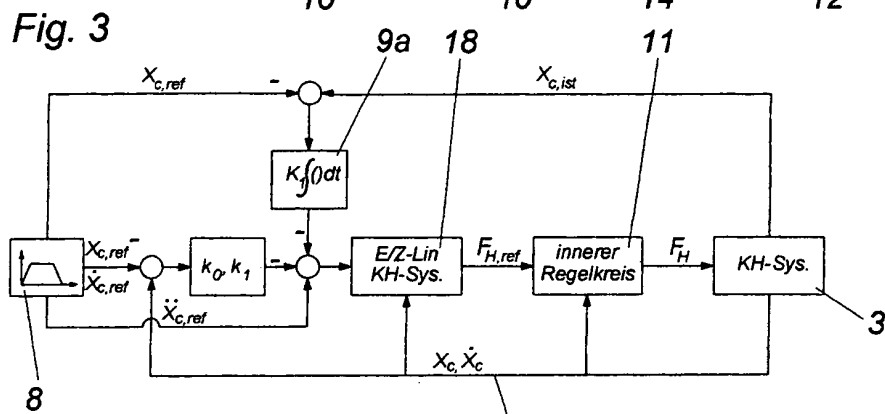
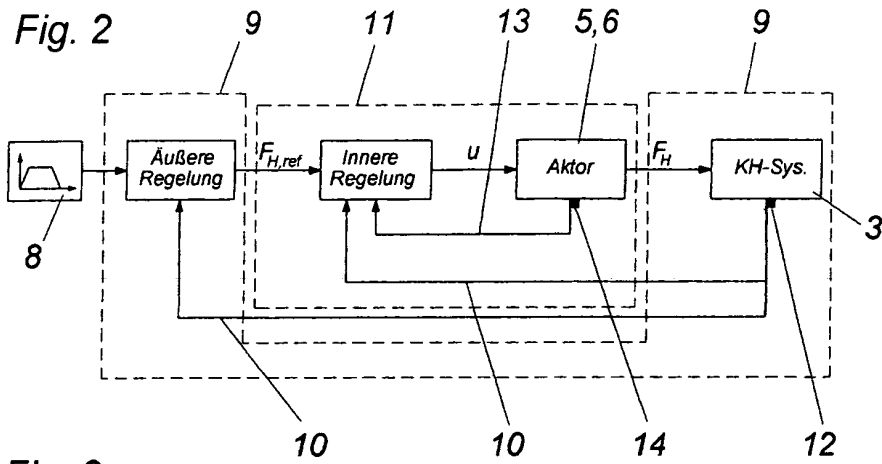
35

40

45

50

55



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : B29C 45/76 (2006.01)		AT 008 679 U1
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B29C 45/76		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, TXTE, TXTG		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20.09.2005 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 1 405 709 A1 (FANUC) 7. April 2004 (07.04.2004) ganzes Dokument	1-7
A	DE 43 45 034 A1 (PROCONTROL AG) 6. Oktober 1994 (06.10.1994) ganzes Dokument	1-7
A	DE 44 29 304 C1 (PROCONTROL AG) 14. Juni 1995 (14.06.1995) ganzes Dokument	1-7
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 16. Mai 2006	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. SCHMELZER

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach der **Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderlich erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigkeitsklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen. Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3.**)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. + 43 1 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patentamt.at