

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(10) Nummer:

AT 006 861 U1

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: GM 248/03

(51) Int.Cl.⁷ : **B29C 45/76**
F15B 20/00

(22) Anmeldetag: 9. 4.2003

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 4.2004

(45) Ausgabetag: 25. 5.2004

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

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

(72) Erfinder:

KASTNER ENGELBERT
PERG, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR PRÜFUNG VON FEHLERN EINER ANTRIEBSEINHEIT EINER SPRITZGIESSMASCHINE

(57) Verfahren zur Prüfung von Fehlern einer Antriebseinheit einer Spritzgießmaschine, wobei die Antriebseinheit ein hydraulisch betätigtes Bewegungsglied, beispielsweise einen Kolben, dessen Position durch einen Wegmesser überwacht ist, und eine Pumpe umfasst, welche dem Bewegungsglied Hydraulikflüssigkeit über mindestens ein Ventil zuführt, vor und nach welchem Drucksensoren angeordnet sind, und wobei insbesondere bei Abweichungen der Position des Bewegungsgliedes vom angesteuerten Wert die die Bewegung des Bewegungsgliedes beeinflussenden Elemente der Antriebseinheit einzeln angesteuert werden, um ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, und dass das als fehlerhaft identifizierte Element an die Steuerung der Spritzgießmaschine gemeldet und/oder an einer Anzeige sichtbar gemacht wird.

AT 006 861 U1

Ein Hydrauliksystem einer Spritzgießmaschine besteht im Prinzip aus einer Pumpenanlage, Schaltelementen (Schieber, Cartridges, Proportional- oder Servoventile etc.) sowie Elementen, die der Umsetzung in eine Bewegung (axial oder rotativ) dienen, wie z.B. Zylinder oder Hydromotoren.

Kommt es bei einem der Bewegungsglieder zu einer Abweichung zwischen dem angesteuerten und dem tatsächlich erreichten Wert, so stellt sich die Frage, wo in der hydraulischen Kette, welche von der Pumpe zum Bewegungsglied führt, das für den Fehler verantwortliche Element liegt. Um diese Frage beantworten zu können, ist in Patent Abstracts of Japan 05-157662 (Sumitomo) vorgeschlagen worden, die üblicherweise an einer Maschine auftretenden Fehler künstlich zu erzeugen und das dem jeweiligen Fehler entsprechende Klangbild zu speichern. Ganz abgesehen davon, dass nicht alle Fehler voraussagbar sind, ist die Feststellung der Übereinstimmung eines ungewöhnlichen Maschinengeräusches mit einem archivierten Klangbild schwierig.

Die Erfindung geht hingegen von der Überlegung aus, dass eine systematische Fehlersuche einem phänomenologischen Verfahren grundsätzlich vorzuziehen ist. Die Möglichkeit der Durchführung eines solchen systematischen Verfahrens ist natürlich an bestimmte Voraussetzungen gebunden. In diesem Sinne geht die Erfindung von einem Verfahren zur Prüfung von Fehlern einer Antriebseinheit einer Spritzgießmaschine aus, wobei die Antriebseinheit ein hydraulisch betätigtes Bewegungsglied, beispielsweise einen Kolben, dessen Position durch einen Wegmesser überwacht ist, und eine Pumpe umfasst, welche dem Bewegungsglied Hydraulikflüssigkeit über mindestens ein Ventil zuführt, vor und nach welchem Drucksensoren angeordnet sind.

Unter den definierten Voraussetzungen ist es möglich, das erfindungsgemäß vorgesehene automatische Fehlersuchprogramm durchzuführen, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass insbesondere bei Abweichungen der Position des Bewegungsgliedes vom angesteuerten Wert die die Bewegung des Bewegungsgliedes beeinflussenden Elemente der Antriebseinheit einzeln angesteuert werden, um ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, und dass das als fehlerhaft identifizierte Element an die Steuerung der Spritzgießmaschine gemeldet und/oder an einer Anzeige sichtbar gemacht wird.

Es wird also nacheinander die in die hydraulische Schaltung eingebundenen aktiven Schaltelemente mittels elektrischer Ansteuerung mit Vorgaben beaufschlagt und anschließend die sich einstellenden Druckverhältnisse oder Bewegungen durch Sensoren erfasst. Aus den

Druckverhältnissen und den gemessenen Bewegungen kann auf die Funktionstüchtigkeit der einzelnen Schaltelemente rückgeschlossen werden.

Die anzuwendende Diagnose- bzw. Analysestrategie variiert natürlich mit Anzahl und Anordnung der aktiven Schaltelemente bzw. der zur Verfügung stehenden Sensoren. Grundsätzlich wird es jedoch sinnvoll sein, dass die Ventile bzw. Richtungswechselschieber nach Schließen des in Fließrichtung der Hydraulikflüssigkeit nachgeordneten Elementes im Öffnungszustand durch Feststellung der von den zugeordneten Drucksensoren gelieferten Werte überprüft werden. Diese Strategie könnte noch daran scheitern, dass das in Fließrichtung der Hydraulikflüssigkeit nachgeordnete Element zwar geschlossen sein sollte, dies aber in Wirklichkeit nicht ist. Vorzugsweise wird daher vorgesehen, dass vorweg das Vorliegen des ungestörten Schließzustandes des nachgeordneten Elementes überprüft wird.

Das Prinzip der Erfindung wird anschließend anhand der Zeichnung näher erläutert, in welcher die Antriebseinheit einer Spritzgießmaschine schematisch dargestellt ist.

Das Bewegungsglied der dargestellten Einrichtung ist ein Kolben 5, welcher im Zylinder 4 verschiebbar ist, wobei ein Wegmesser s_1 die Verschiebung registriert und an eine Steuereinrichtung meldet. Der Druck der zugeführten Hydraulikflüssigkeit wird von einer Pumpe 1 erzeugt und vom Proportionalventil 8 begrenzt, welches bei Überschreiten des eingestellten Wertes einen Teil der von der Pumpe kommenden Flüssigkeit zum Tank 2 umleitet. Am Ausgang der Pumpe bzw. am Eingang des Proportionalventils 8 befindet sich ein Sensor P_1 für den Druck. Die Hydraulikflüssigkeit gelangt über ein steuerbares Mengenproportionalventil 7 zum Schieber 6, dessen Stellung die Bewegungsrichtung des Kolbens 5 bestimmt. Beidseits des Schiebers 6 sind Drucksensoren P_2 , P_3 angeordnet, welche die Druckwerte p_2 bzw. p_3 liefern.

Kommt es beim Betrieb der Einrichtung zu einer Funktionsstörung, letztlich also dazu, dass der Schieber 6 nicht den angesteuerten Wert erreicht, kann es sehr kostspielig sein, den aufgetretenen Schaden durch Stilllegung der Maschine und Untersuchung der ausgebauten einzelnen Elemente der Antriebseinrichtung festzustellen. Dies gilt sowohl dann, wenn das Bewegungsglied für den Aufbau der Schließkraft zuständig ist, wie für die verschiedenen Bewegungsvorgänge auf der Spritzseite bzw. im Rahmen der Hilfsfunktionen der Maschine (Auswerfer, Kernziehen). Hier setzt nun die Erfindung ein:

Im vorliegenden Fall wäre es relativ einfach, aus der Messung eines regulären Druckes p_2 auf eine Störung im Bereich der Einheit aus Zylinder 4 und Kolben 5 zu schließen, wenn sich der Kolben nicht regulär bewegt. Eingangsseitig würde ein Verschwinden des Druckes p_1 den Fehler im Bereich der Pumpe lokalisieren.

Um Fehler innerhalb der hydraulischen Kette zu lokalisieren, empfiehlt es sich, zunächst zu überprüfen, ob die angesteuerte Schließstellung von den einzelnen Schaltelementen tatsächlich erreicht wird. Wird also der Schieber 6 nicht angesteuert, sodass er sich in der gezeichneten Stellung befinden sollte, so müsste sich beim Ansteuern der Pumpe 1 und der Ventile 7 und 8 mit definierten Vorgabewerten am Sensor P_1 und P_3 ein bestimmter Druck einstellen. Am Sensor P_2 darf hingegen kein Druck feststellbar sein und der Wegsensor S_1 darf keine Bewegung melden. Eine Leckage am Schieber 6 würde hingegen durch den Drucksensor P_2 und den Wegsensor S_1 gemeldet werden.

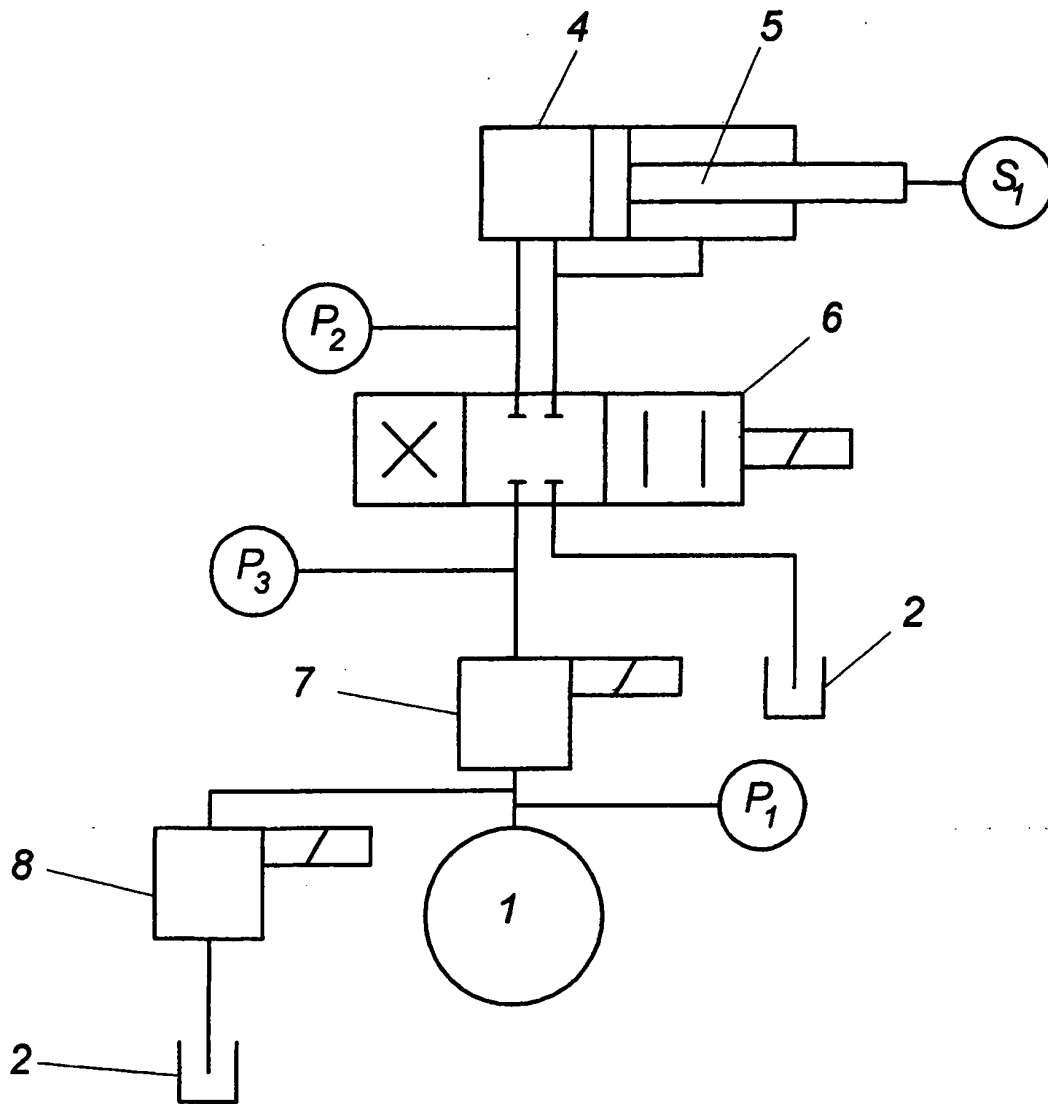
In gleicher Weise wird das Ventil 7 geschlossen und am Druckventil 8 ein Druck von beispielsweise 50 bar eingestellt. Als Folge dieser Einstellung darf am Drucksensor p_3 kein Druck messbar sein. Wird dennoch ein Druck gemessen, liegt eine Fehlfunktion des Ventils 7 hinsichtlich des Schließvorganges vor.

Der Drucksensor P_2 erlaubt nicht nur, wie erwähnt, eine Aussage über die Funktionsfähigkeit der Hydraulikeinheit 4, 5, sondern auch darüber, ob bei geöffnetem Schieber 6 ein regulärer Durchfluss durch diesen erfolgt. Dies zeigt sich dadurch, ob überhaupt ein Druck p_2 vorhanden ist und ob dieser nur unwesentlich unter p_3 liegt. Wird schließlich das Ventil 7 auf einen definierten Wert geöffnet, bleibt der Schieber 6 geschlossen. Nun muss sich am Drucksensor P_3 ein Druck einstellen, der innerhalb einer zu definierenden Toleranzgrenze jenem Druck entspricht, der auf das Druckventil 8 vorgegeben wurde und am Drucksensor P_1 feststellbar ist. Sollte dieser Druck auf Sensor P_3 nicht gemessen werden, so kann auf eine Fehlfunktion von Ventil 7 geschlossen werden. Dabei muss man allerdings sicher sein, dass eine allfällige Abweichung des Druckes p_3 nicht für eine mangelhafte Schließfunktion des Schiebers 6 verantwortlich ist. Diese wird man daher zweckmäßigerweise vorweg überprüfen. Das Ergebnis aus dem Diagnoseverfahren über defekte Hydraulikelemente wird vom ausführenden Steuerungssystem mit an der elektronischen Maschinensteuerung hinterlegten Zusatzinformationen verknüpft und über ein geeignetes Visualisierungssystem in Form kontextsensitiver Hilfe dem Bediener bzw. Service-Techniker zur Anzeige gebracht. So könnte z.B. zur Information über den Defekt am Schieber 6 Zusatzinformationen über

Montageort, Montagehinweise, Bestellinformationen, Reparaturanweisungen etc. hinterlegt sein.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Prüfung von Fehlern einer Antriebseinheit einer Spritzgießmaschine, wobei die Antriebseinheit ein hydraulisch betätigtes Bewegungsglied, beispielsweise einen Kolben, dessen Position durch einen Wegmesser überwacht ist, und eine Pumpe umfasst, welche dem Bewegungsglied Hydraulikflüssigkeit über mindestens ein Ventil zuführt, vor und nach welchem Drucksensoren angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere bei Abweichungen der Position des Bewegungsgliedes vom angesteuerten Wert die die Bewegung des Bewegungsgliedes beeinflussenden Elemente der Antriebseinheit einzeln angesteuert werden, um ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, und dass das als fehlerhaft identifizierte Element an die Steuerung der Spritzgießmaschine gemeldet und/oder an einer Anzeige sichtbar gemacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Zusatzinformationen über das als fehlerhaft identifizierte Element bei dessen Identifizierung angezeigt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Ventile bzw. Richtungswechselschieber nach Schließen des in Fließrichtung der Hydraulikflüssigkeit nachgeordneten Elementes im Öffnungszustand durch Feststellung der von den zugeordneten Drucksensoren gelieferten Werte überprüft werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass vorweg das Vorliegen des ungestörten Schließzustandes des nachgeordneten Elementes überprüft wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Überprüfung der Ventile bzw. Schieber der Reihe nach in Richtung vom Bewegungsglied zur Pumpe erfolgt.




ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Recherchenbericht zu GM 248/2003

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ¹ :		
B 29 C 45/76, F 15 B 20/00		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):		
B 29 C, F 15 B		
Konsultierte Online-Datenbank:		
WPI, EPODOC, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 09.04.2003 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*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode ²⁾ , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 38 02 254 A1 (KLÖCKNER FERROMATIK DESMA GMBH) 24. August 1989 (24.08.89) ganzes Dokument	1-5
A	JP 06-328224 A (TOSHIBA MACHINE CO LTD) 29. November 1994 (29.11.94) Patent Abstracts of Japan	1-5
Datum der Beendigung der Recherche:		Prüfer(in):
11. November 2003		Dr. SCHMELZER
*) Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!		
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Erläuterungen zum Recherchenbericht

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik. Sie stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar:

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"Y" Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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.

"X" Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

"P" Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie „X“), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

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); weitere Codes siehe **WIPO ST. 3**.

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.

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 diesen Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

01 / 534 24 - 738 bzw. 739;

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. 01 / 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at