



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 135 876

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Patent

Int. Cl.³

(11) 135 876 (45) 10.12.80 3(51) B 29 F 1/00
(21) WP B 29 F / 205 004 (22) 26.04.78
(44)¹ 06.06.79

(71) VEB Plast- und Elastverarbeitungsmaschinen-Kombinat
Karl-Marx-Stadt, DD

(72) Scholz, Volker, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Bernd Schröder, VEB Plastmaschinenwerk Schwerin,
2700 Schwerin-Süd

(54) Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen

¹⁾ Ausgabebetrag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 AndG zum PatG erteilte Patent

Titel

Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine elektrohydraulische Antriebsanordnung.

Vorzugsweise kann die Erfindung bei Spritzgießmaschinen angewendet werden, die einen Elektromotor mit variabler Drehzahl als Antrieb für die Druckstromerzeuger aufweisen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Auf Grund des sehr unterschiedlichen Druck- und Mengenbedarfes an Hydraulikflüssigkeit bei einer Spritzgießmaschine innerhalb eines Arbeitszyklus' muß das Hydraulikaggregat dementsprechend regelungsfähig sein, so daß feinste Mengen- und Druckänderungen möglich werden.

Bekannt ist dazu aus der DE-OS 2 263 797 bzw. aus der DE-OS 2 525 877 eine Spritzgießmaschine, die einen Elektromotor mit variabler Drehzahl für den Antrieb der Druckstromerzeuger (Konstantpumpen) aufweist. Dieser Elektromotor ist derart angeordnet und eingestellt, daß er bei Drehzahlen und Drehmomenten betrieben wird, die sich jeweils direkt in Übereinstimmung mit dem Druck- und Mengenbedarf an Hydraulikflüssigkeit während eines Spritzgießzyklus' ändern.

Die über die elektrischen Regeleinrichtungen entsprechend den Anforderungen des Spritzgießzyklus' vorbestimmte Leistung des Elektromotors steht für sämtliche Druckstromverbraucher zur Verfügung. Der Rotationsantrieb der Schnecke erfolgt ebenfalls durch Druckstromerzeuger. Die Energie der Hydraulikflüssigkeit wird mittels eines Hydromotors als rotatorische Bewegung auf die Schnecke übertragen. Die Realisierung des Rotationsantriebes der Schnecke über den indirekten Weg durch die Verwendung eines Hydraulikmediums mit entsprechenden Hydropumpen und einem Hydromotor hat zwangsläufig einen erhöhten Energieverlust zur Folge. Des weiteren ist beim Hydroantrieb der Aufwand zur Erzielung einer hohen Drehzahlkonstanz und einer elektrischen Ansteuerbarkeit bei stufenloser Drehzahlverstellung infolge der dazu notwendigen Einrichtungen zur Realisierung einer gleichmäßigen Öltemperatur und einer geringeren Ölverschmutzung sehr hoch. Zudem stellt der Hydromotor mit seinen Steuergeräten und Leitungen eine weitere mögliche Leckölquelle dar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei Reduzierung des technisch-ökonomischen Aufwandes einen den Bedingungen des Spritzgießzyklus' optimal angepaßten Antrieb zu schaffen, der sich durch hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die hydraulischen Druckstromerzeuger als auch die Plastizierschnecke in Verbindung mit einer geeigneten Steuer- und Regeleinrichtung bei geringem Übertragungstechnischem Aufwand durch ein gemeinsames Antriebsaggregat zu betreiben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein drehzahlvariabler Elektromotor in einer Spritzeinheit derart angeordnet ist, daß direkt über eine Schaltkupplung oder über eine Schaltkupplung in Verbindung mit zusätzlichen Maschinenelementen eine kraftübertragende Verbindung zwischen der Plastizierschnecke und dem Elektromotor zur Realisierung des Rotationsantriebes der Plastizierschnecke besteht. Die zum Betreiben der Druckstromverbraucher der Schließ- und Spritzeinheit erforderlichen Druckstromerzeuger (Hydropumpen) befinden sich immer in Verbindung mit dem Elektromotor und sind direkt an dessen Antriebswelle angeflanscht.

In Abhängigkeit von der Baugröße der Spritzgießmaschine, den Abmessungen des Elektromotors und der Hydropumpen sowie der Art des verwendeten Getriebes wird die erfindungsgemäße Antriebsanordnung durch zwei verschiedene Ausführungsvarianten realisiert.

Einmal bilden der Elektromotor, die Druckstromerzeuger (Hydropumpen), die erforderlichen hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen, die Schaltkupplung und das Getriebe zusammen mit der Plastiziereinheit und dem Einspritzzylinder den sogenannten Oberbau der Spritzeinheit.

In einer anderen Ausführungsart ist der Elektromotor zusammen mit den angeflanschten Hydropumpen, den hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen für die Druckstromverbraucher, der Schaltkupplung, einer Gelenkwelle und einem Keil- oder Zahnriementrieb im Unterbau der Spritzeinheit angeordnet, wobei das Getriebe im Oberbau angeordnet ist. Zwischen dem im Oberbau angeordneten Getriebe und der im Unterbau angeordneten Gelenkwelle besteht ein in axialer Richtung lösbarer Kraftschluß.

Diese Gelenkwelle ist vorzugsweise als Vielkeilwelle ausgebildet, um gegenüber dem Oberbau bei den erforderlichen Düsenan- und Abfahrbewegungen bzw. bei einer Trennung der Gelenkwelle von dem Getriebe die notwendige Axialverschiebbarkeit zu gewährleisten. Außerdem kann die Gelenkwelle

beim Antrieb auftretende Achsversätze gegenüber dem Getriebe besser ausgleichen.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1 - eine Anordnung des Antriebes im Oberbau der Spritzeinheit

Fig. 2 - eine Anordnung des Antriebes im Unterbau der Spritzeinheit.

Die Darstellung in Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsart, bei der der Elektromotor 1, die Hydropumpen 2, die erforderlichen hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen, die nicht näher dargestellt sind, die Schaltkupplung 3 und das Getriebe 4 eine integrale Baueinheit mit der Plastiziereinheit 5 und dem Einspritzzylinder 6, d. h. mit dem Oberbau 7 der Spritzeinheit bilden. Dieser Oberbau 7 ist auf dem Unterbau 10 der Spritzeinheit beweglich gelagert und ist über den Düsenfahrzylinder 8 mit der Schließeinheit 9 verbunden.

Das Getriebe 4 als drehmomentwandelndes Element ist hinter dem Einspritzzylinder 6 angeordnet und mittels einer Schaltkupplung 3, die zusammen mit dem Getriebe 4 eine Baueinheit bildet, mit dem Elektromotor 1 verbunden. An der Antriebswelle des Elektromotors 1 sind eine oder mehrere Hydropumpen 2 angeflanscht.

Die Verbindung zwischen den Hydropumpen 2 bzw. den hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen und dem im Unterbau 10 befindlichen Hydraulikölbehälter bzw. den Verbrauchern der Schließeinheit 9 erfolgt durch die nicht dargestellten Saug- und Druckleitungen.

Entsprechend der Bewegungsfreiheit des Oberbaues sind die Saug- und Druckleitungen vorzugsweise als Schlauchleitungen ausgeführt, wobei sie auch als Gelenk- bzw. Teleskop-Rohrleitungen ausgeführt werden können.

Die Leitungsverbindung zwischen den Hydropumpen 2 und dem Einspritzzylinder 6 ist auf Grund der Ausführungsart starr und besonders kurz und somit mit geringen Druckverlusten ausführbar. Bei den extrem großen Fördermengen während des Einspritzvorganges ist das besonders vorteilhaft.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Ausführungsart gemäß Fig. 1 wird nachstehend kurz erläutert.

Der Elektromotor 1, entweder ein Gleichstrommotor oder ein Wechsel- bzw. Drehstrommotor, wird über bekannte Umformereinrichtungen aus dem elektrischen Versorgungsnetz gespeist. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen der Spritzgießmaschine während des Spritzgießzyklus werden durch bekannte, in der Erfindungsbeschreibung nicht näher dargestellte Steuer- und Regeleinrichtungen, Signale auf den Elektromotor 1 übertragen, so daß von diesem Elektromotor 1 zu den entsprechenden Zeitpunkten die erforderlichen Drehzahlen und Drehmomente abnehmbar sind. Diese Leistungsparameter des Elektromotors stehen somit für die hydraulischen Druckstromverbraucher der Schließeinheit 9 und der Spritzeinheit 14 als auch für den Rotationsantrieb der Plastizierschnecke 13 zur Verfügung.

Während des Arbeitsganges Plastizieren arbeiten die Hydropumpen 2 im wesentlichen nur im Umlauf und benötigen demzufolge nur eine geringe Antriebsleistung. Der größte Teil der Motornennleistung steht somit für den Rotationsantrieb der Plastizierschnecke 13 zur Verfügung.

Diese Einschränkung ist möglich, da auf Grund des hohen Förderstromes des plastizierten Werkstoffes die Plastizierungszeit bzw. Dosierzeit kürzer ist als die notwendige Kühlzeit und während dieser Zeit keine weiteren druckstromintensiven Bewegungsvorgänge ablaufen.

Nach Beendigung des Plastiziervorganges wird durch Betätigung der Schaltkupplung 3 der Antrieb zwischen dem Elektromotor 1 und der Plastizierschnecke 13 getrennt.

Jetzt steht die gesamte Leistung des Elektromotors 1 für den Einspritzzylinder 6 und die Druckstromverbraucher der Schließeinheit 9 und der Spritzeinheit 14 zur Verfügung.

Durch diese wahlweise zyklusabhängige Trennung mittels einer Schaltkupplung 3 zwischen Elektromotor 1 und der Plastizierschnecke 13 ist eine besonders vorteilhafte Energieauslastung des Antriebes gewährleistet. Außerdem wird durch die direkte Verbindung des Elektromotors mit der Schnecke über die Schaltkupplung 3 bzw. über die Schaltkupplung 3 in Verbindung mit einem mechanischen Getriebe 4 gegenüber bekannten Einrichtungen mit hydraulischen Übertragungsgliedern zwischen Hauptantrieb und Plastizierschnecke 13 ein erhöhter energetischer Wirkungsgrad erzielt. Das Getriebe 4 wird in Abhängigkeit vom zu übertragenden Drehmoment und vom erforderlichen Übersetzungsverhältnis gestaltet. Unter dem Aspekt geringer Geräuschentwicklung und Herstellungskosten kann in der erfindungsgemäßen Ausführungsart ein Zahnriementrieb, ggf. in zweistufiger Bauart eingesetzt werden. Auch eine Kombination von Zahnriementrieb (schnelle Stufe) und Stirnradgetriebe (langsame Stufe) ist möglich, da ein reines Stirnradgetriebe eine zu hohe Geräuschemission aufweist. Ebenfalls ist unter dem Aspekt geringer Geräuschentwicklung der Einsatz eines Schneckengetriebes vorteilhaft. In diesem Falle wäre die Motorlängsachse rechtwinkelig zur Maschinenlängsachse anzuordnen.

Die Darstellung in Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsart, bei der der Elektromotor 1', die Hydropumpen 2', die nicht näher dargestellten hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen für sämtliche Druckstromverbraucher und die kraftübertragenden Maschinenelemente zwischen Elektromotor 1' und Getriebe 4' im Unterbau 10' der Spritzeinheit 14' angeordnet sind.

Der Oberbau 7' mit der Plastiziereinheit 5', dem Einspritzzylinder 6' und dem Getriebe 4' ist auf dem Unterbau 10' der Spritzeinheit 14' beweglich gelagert und steht mit dem Düsenfahrzylinder 8' in Verbindung. Dieser ist an der Schließereinheit 9' befestigt.

Das Getriebe 4', durch das das Drehmoment auf die Plastizierschnecke 13' übertragen wird, ist hinter dem Einspritz-

zylinder 6' angeordnet. Über eine Gelenkwelle 12 und einen Keil- oder Zahnriementrieb 11 steht das Getriebe 4' mit dem Elektromotor 1' in Verbindung. Zwischen dem Keil- oder Zahnriementrieb 11 und der Gelenkwelle 12 ist eine Schaltkupplung 3' angeordnet, um eine Trennung des Elektromotors 1' von der Schnecke 13' zu ermöglichen.

Die Gelenkwelle 12 ist vorzugsweise als Vielkeilwelle ausgebildet und ermöglicht die notwendige Längsbewegung des Oberbaues 7' bei den Düsenan- und Abfahrbewegungen.

Geringfügige Schwenkbewegungen des Oberbaues, ohne daß eine Trennung vom Getriebe erforderlich ist, werden durch die Gelenkwelle 12 ermöglicht. Außerdem wird durch die Gelenkwelle 12 ein Ausgleich geschaffen, wenn während des Antriebes gegenüber dem Getriebe 4' ein Achsversatz auftritt. Die Verbindung zwischen Getriebe 4' und der Gelenkwelle 12 ist trennbar, um eine Schwenkbewegung des Oberbaues 7' bei notwendigen Reparatur- und Umrüstarbeiten zu gewährleisten. Die Wirkungsweise dieser erfindungsgemäßen Ausführungsart ist analog der Ausführungsart gemäß Fig. 1.

Erfindungsanspruch

1. Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen, bestehend aus einem drehzahlvariablen Elektromotor, Steuer- und Regeleinrichtungen zur Drehzahlregelung des Elektromotors, Hydropumpen als Druckstromerzeuger zum Betreiben der Druckstromverbraucher der Schließ- und Spritzeinheit und kraftübertragenden Maschinenelementen zur Übertragung eines Drehmomentes, gekennzeichnet dadurch, daß der drehzahlvariable Elektromotor (1;1') direkt über eine Schaltkupplung (3;3') oder über die Schaltkupplung (3;3') und zusätzliche kraftübertragende Maschinenelemente die Plastizierschnecke (13;13') antreibt und gleichzeitig an die Antriebswelle des Elektromotors (1;1') die Hydropumpen (2;2') zum Antrieb der Druckstromverbraucher angeflanscht sind.
2. Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen, nach Pkt. 1, gekennzeichnet dadurch, daß der drehzahlvariable Elektromotor (1), die Hydropumpen (2), die erforderlichen hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen für die Druckstromverbraucher, die Schaltkupplung (3) und ein Getriebe (4) zusammen mit der Plastiziereinheit (5) und dem Einspritzzylinder (6) den Oberbau (7) der Spritzeinheit (14) bilden.
3. Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen nach Pkt. 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Elektromotor (1'), die Hydropumpen (2'), die hydraulischen Steuer- und Regeleinrichtungen für die Druckstromverbraucher, die Schaltkupplung (3'), eine Gelenkwelle (12) und ein Keil- oder Zahnriementrieb (11) im Unterbau (10') der Spritzeinheit (14') angeordnet sind, wobei das Getriebe (4') im Oberbau (7') angeordnet ist.

4. Antriebsanordnung insbesondere für Spritzgießmaschinen nach Pkt. 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem im Oberbau (7') angeordneten Getriebe (4') und der im Unterbau (10') angeordneten Gelenkwelle (12), die vorzugsweise mit einem Vielkeilprofil versehen ist, ein in axialer Richtung lösbarer Kraftschluß besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung
