



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 698 516 B1

(51) Int. Cl.: B29C 45/77 (2006.01)  
G08C 17/02 (2006.01)  
G01L 5/12 (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 02071/06

(73) Inhaber:  
Kistler Holding AG, Eulachstrasse 22  
8408 Winterthur (CH)

(22) Anmeldedatum: 20.12.2006

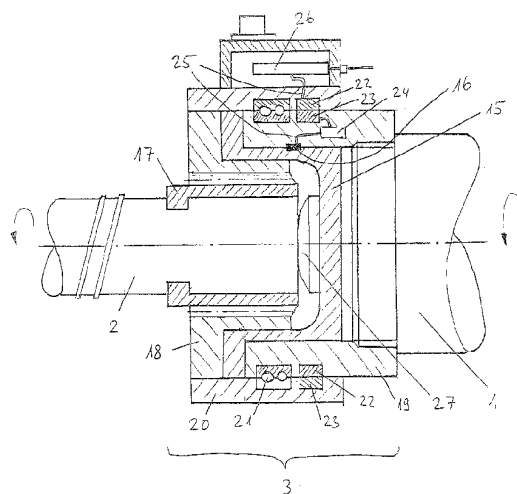
(24) Patent erteilt: 31.08.2009

(72) Erfinder:  
Thomas Cadonau, 9523 Züberwangen SG (CH)  
Max P. Waser, 8335 Hittnau (CH)

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.08.2009

(54) **Kupplung für eine Kunststoffspritzgiessanlage.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kupplung für eine Kunststoffspritzgiessanlage, welche eine Antriebswelle mit einer Schnecke drehfest sowie druck- und zugfest verbindet. Die der Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, dass die erfindungsgemässe Kupplung zwischen der Schnecke und der Welle mit mindestens einem Kraftsensor ausgestattet ist zur indirekten Ermittlung des Düsendrucks. Da diese Kupplung im Betrieb rotiert, ist eine Datenübertragung durch Telemetrie bevorzugt.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kupplung für eine Kunststoffspritzgiessanlage, welche eine Antriebswelle mit einer Schnecke drehfest sowie druck- und zugfest verbindet.

### Stand der Technik

[0002] Spritzgiessmaschinen verfügen üblicherweise über einen Antrieb, der eine Antriebswelle sowohl in Rotation als auch, über einen linearen Vorschub, in eine translatorische Bewegung versetzen kann. An dieser Welle ist mittels einer Kupplung eine Schnecke angebracht, die drehfest sowie druck- und zugfest mit der Welle verbunden ist. Die Schnecke fördert, gesteuert durch die Bewegungen der mit ihr verbundenen Welle, den ihr zugeführten Kunststoff mittels einer Düse in eine Kavität, um Kunststoffteile zu produzieren. Die Steuerung dieser Förderung muss hochpräzise sein, damit die Teile, die durch diesen Prozess hergestellt werden, den qualitativen Anforderungen entsprechen. Die Steuerung hängt massgeblich vom Druck im Schneckenorraum bzw. in der Düse ab.

[0003] Bei herkömmlichen elektrischen Spritzgiessmaschinen wird dieser Düsendruck mit einem feststehenden Kraftsensor am oder im Getriebe indirekt gemessen. Für jede Anwendung, insbesondere für jede Maschinengrösse, muss ein anderer Kraftsensor verwendet werden. Nachteilig an dieser Anordnung ist, dass die Kraftmessung weit weg von dem Ort gemessen wird, an dem der Drüsendruck tatsächlich auftritt. Durch Reibungskräfte, die zwischen der Messanordnung und dem Düsendruck auftreten, wird die Messung verfälscht.

[0004] Eine andere bekannte Methode zum Messen des Düsendrucks umfasst einen Düsendrucksensor, der direkt an der Düse angebracht ist. Diese direkte Messung ist zwar von ihrer Anordnung her optimal, doch ist die Messung wegen dem direkten Kontakt des Sensors zur Schmelze problematisch, weil der Sensor dadurch den hohen Temperaturen der Schmelze ausgesetzt ist und die Sensoroberfläche zudem eine starke mechanische Abnützung durch die ständig vorbeiströmende Kunststoffschmelze erfährt.

### Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Messanordnung zur Ermittlung des Düsendrucks anzugeben, bei welcher der Sensor nicht direkt der Schmelze ausgesetzt ist und welche keine systematischen Fehler der Messung umfasst.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Kupplung für eine Kunststoffspritzgiessanlage eingangs erwähnter Art, wobei die Kupplung mindestens einen Kraftsensor zur indirekten Ermittlung des Düsendrucks umfasst.

[0007] Die der Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, dass die erfindungsgemässe Kupplung zwischen der Schnecke und der Welle mit mindestens einem Kraftsensor ausgestattet ist. Da diese Kupplung im Betrieb rotiert, ist eine Datenübertagung durch Telemetrie bevorzugt.

[0008] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezug der Zeichnungen näher erklärt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Spritzgiessanlage im Schnitt mit Messanordnungen nach dem Stand der Technik sowie mit der erfindungsgemässen Messanordnung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Spritzgiessanlage im Schnitt im Bereich der erfindungsgemässen Kupplung mit der erfindungsgemässen Messanordnung.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

[0009] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Spritzgiessanlage im Schnitt. Eine Kavität 6 hinter einer Aufspannplatte 7 wird durch einen Düsenkanal 8 durch eine Schnecke 2 mit flüssigem Kunststoff versorgt. Dazu ist die Schnecke 2 mit einer Zuführeinheit 10 versehen, welche die Materialzufuhr gewährleistet. Die Schnecke 2 fördert dieses Material zu ihrer Düse 9 durch eine Drehbewegung und ist zusätzlich durch eine Vor- und Rückbewegung steuerbar. In Fig. 1 ist eine mögliche Anordnung von Motoren 4, 5 angegeben, welche die erforderlichen Bewegungen verursachen. Andere Anordnungen sind auch möglich.

[0010] In dieser Darstellung ist ein erster Motor 4 vorgesehen, welcher beispielsweise durch einen Riemenantrieb 11 eine Antriebswelle 1 in eine Drehbewegung versetzt. Ein zweiter Motor 5 bewirkt in dieser Anordnung über ein Getriebe 12 auf dieselbe Antriebswelle 1 eine translatorische Vor- resp. Rückbewegung, angegeben durch einen Doppelpfeil unterhalb des Getriebes 12. Dieses Getriebe 12 ist entsprechend gleitend gelagert. Die Kräfte der durch die Motoren 4, 5 verursachte Rotation und/oder Translation werden über eine Kupplung 3 auf die Schnecke 2 übertragen, wodurch die gewünschte Bewegung der Schnecke 2 die Füllung der Kavität 6 verursacht.

[0011] Erforderlich für die Qualität der Spritzgussteile ist eine genaue Steuerung der Kunststoffspritzgiessanlage, welche sich nach dem Düsendruck richtet. Um diesen zu ermitteln, sind für elektrische Spritzgiessmaschinen verschiedene Techniken bekannt.

[0012] Eine erste Möglichkeit zur Bestimmung des Düsendrucks ist das Einsetzen eines Düsendrucksensors 13 in der Düse 9. Dieser Düsendrucksensor 13 ist direkt dem Düsenkanal 8 ausgesetzt und unterliegt somit hohen Anforderungen, beispielsweise muss er hitzeresistent und resistent gegen Abrieb sein.

[0013] Eine zweite Möglichkeit einer Messanordnung zur Bestimmung des Düsendrucks ist in derselben Fig. 1 angegeben. Anstelle des Düsendrucksensors 13 kann ein Kraftsensor 14 am oder im Getriebe 12 angebracht sein. Mit Kraftsensoren können Kräfte direkt gemessen werden.

[0014] Eine Messung in diesem Bereich hat sicher den Vorteil, dass die Betriebstemperaturen tief sind. Andererseits wird die Messung durch den weiten Abstand vom Düsendruck verfälscht, da die Reibung des Getriebes 12 auf ihrer Unterlage bei einer translatorischen Bewegung einen Teil der zu messenden Kraft aufnimmt. Die Trägheit der Masse der Apparatur, die auf die gleitende Fläche wirkt, verfälscht zusätzlich die Messung.

[0015] Anstelle des Düsendrucksensors 13 und des Kraftsensors 14 kann nun, wie ebenfalls in derselben Fig. 1 dargestellt, ein Kraftsensor 15 zur Kraftmessung in der Kupplung 3 angeordnet sein. Diese erfindungsgemässe Anordnung hat den Vorteil, dass kaum Messverfälschungen auftreten, da zwischen der Düse 9 und dem Kraftsensor 15 nur geringere Reibungskräfte im Kraftfluss auftreten. Der Düsendruck wirkt praktisch unverfälscht auf den Kraftsensor 15. Da die Messung aber nicht direkt an der Düse 9 stattfindet, treten die genannten Probleme der Düsendruckmessung, namentlich die hohen Temperaturen und der mechanische Abrieb an der Sensoroberfläche, bei dieser erfindungsgemässen Anordnung nicht auf.

[0016] In der Fig. 2 ist die bevorzugte erfindungsgemässe Anordnung im Bereich der Kupplung 3 genauer dargestellt. Die Bezugszeichen sind dieselben wie in der ersten Figur. Die Kupplung 3 umfasst in dieser bevorzugten Ausführungsform einen austauschbaren Adapter 17, der je nach Schneckengrösse einen anderen inneren Durchmesser aufweist. Gängige Grössen sind Durchmesser von 20, 25, 30 und 35 mm. Der Adapter 17 muss die Schnecke 2 sowohl drehfest wie auch zug- und druckfest mit dem Rest der Kupplung 3 verbinden. Natürlich ist auch eine feste Verbindung der Kupplung 3 mit dem Adapter 17 möglich.

[0017] Weiter verfügt die Kupplung über eine Keilnabe 18, welche die dreh sichere Verbindung zum Adapter 17 gewährleistet. An dieser Keilnabe 18 ist nun ein Kraftsensor 15 angebracht mit Dehnungsmessstreifen 16. Anstelle dieses Kraftsensors 15 kann auch jede andere geeignete Art eines Kraftsensors verwendet werden, der die Kraft, verursacht durch den Düsendruck auf die Kupplung 3, ermitteln kann. Aus den oben genannten Gründen ist für diese Anordnung die Verwendung einer Zylinderlastdose oder eine Membranlastdose als Kraftsensor 15 bevorzugt.

[0018] Zwischen dem Kraftsensor 15 und der Schnecke 2 ist vorzugsweise ein gehärteter Druckstempel 27 angebracht, der für die Kraftübertragung von der Schnecke 2 auf den Kraftsensor 15 verantwortlich ist.

[0019] Rückseitig am Kraftsensor 15 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Flansch 19 angebracht, welcher mit Kugellagern 21 an einem Statorgehäuse 20 angebracht ist, wodurch eine Rotation der Kupplung 3 ermöglicht wird. Dieser Flansch 19 ist nun mit der Antriebswelle 1 verbunden, die, wie in Fig. 1 beschrieben, im Betrieb durch Motoren 4, 5 in eine Drehbewegung und in eine Translation gebracht werden kann. Somit müssen auch die Verbindungen zwischen Keilnabe 18 und Kraftsensor 15, zwischen Kraftsensor 15 und Flansch 19 und zwischen Flansch 19 und Antriebswelle 1 sowohl drehfest wie auch druck- und zugfest sein.

[0020] In der Kupplung 3, beispielsweise im Flansch 19, kann nun ein Vorverstärker 24 angebracht sein, welcher durch Messleitungen 25 einerseits mit dem Dehnungsmessstreifen 16 und andererseits mit einer ersten Spule 22 verbunden ist. Diese erste Spule 22 ist unmittelbar gegenüber einer zweiten Spule 23 angeordnet, die am Statorgehäuse 20 angebracht ist. So können die vorverstärkten Messdaten durch Telemetrie von der ersten Spule 22 auf die zweite Spule 23 übertragen werden. Von dieser zweiten Spule 23 aus können die Messdaten auf konventionelle Art über eine weitere Messleitung 25 zu einem Verstärker 26 und anschliessend zu einem Auswertegerät oder zu einer Maschinensteuerung übermittelt werden, wobei der Verstärker 26 in oder am Statorgehäuse 20 angebracht sein kann.

[0021] Andere Arten drahtloser Übertragung der Messdaten von der rotierbaren Kupplung 3 zu einem Auswertegerät sind auch möglich.

## Bezugszeichenliste

[0022]

- 1 Antriebswelle, Welle
- 2 Schnecke, Förderschnecke
- 3 Kupplung

## CH 698 516 B1

- 4 Motor für Rotation
- 5 Motor für Translation (Vorschub/Rückzug)
- 6 Kavität
- 7 Aufspannplatte
- 8 Düsenkanal
- 9 Düse
- 10 Zuführeinheit
- 11 Riemenantrieb
- 12 Getriebe
- 13 Düsendrucksensor
- 14 Kraftsensor
- 15 Kraftsensor (erfindungsgemässe Anordnung)
- 16 Dehnungsmessstreifen, Kraftsensor
- 17 Adapter
- 18 Keilnabe
- 19 Flansch
- 20 Statorgehäuse
- 21 Kugellager
- 22 Erste Spule
- 23 Zweite Spule
- 24 Vorverstärker
- 25 Leitungen, Messleitungen
- 26 Verstärker
- 27 Druckstempel

### Patentansprüche

1. Kupplung (3) für eine Kunststoffspritzgiessanlage, welche eine Antriebswelle (1) mit einer Förderschnecke (2) drehfest sowie druck- und zugfest verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung mindestens einen Kraftsensor (16) zur indirekten Ermittlung des Düsendrucks umfasst.
2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftsensor auf Dehnungsmessstreifen (16) basiert.
3. Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Schnecken (2) verschiedener Grösse an der Kupplung angebracht werden können.
4. Kupplung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen austauschbaren Adapter (17) zum drehfesten sowie druck- und zugfesten Anbringen einer Schnecke (2) eines gewünschten Durchmessers.
5. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Kraftsensor (15) gemessenen Daten mittels Telemetrie übertragen werden können.
6. Kupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten mittels einem sich gegenüberliegenden Spulenpaar (22, 23) übertragen werden können, wobei eine der Spulen (22) an der Kupplung angebracht ist.
7. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorverstärker (24) in oder an der Kupplung angebracht ist.

## CH 698 516 B1

8. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstärker (26) in oder an einem Statorgehäuse der Kupplung angebracht ist.

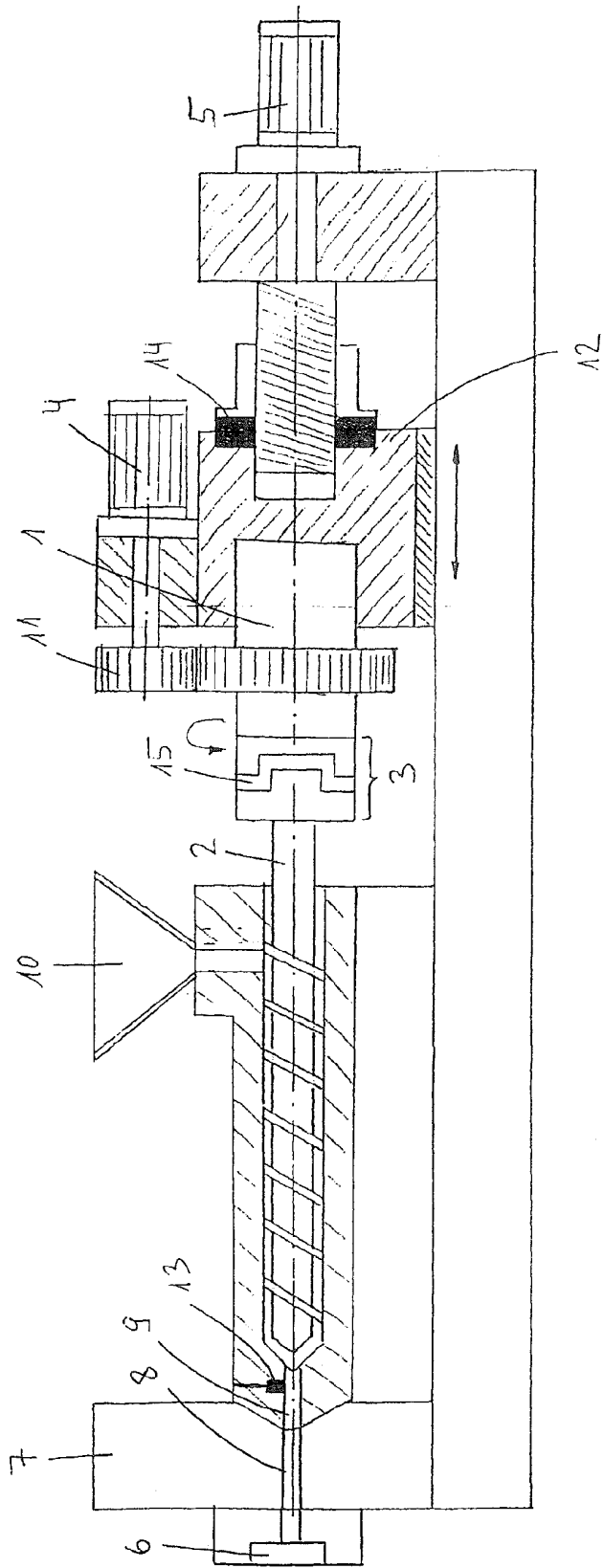


Fig. 1

