

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2249/96

(51) Int.Cl.⁶ : **B29C 45/66**

(22) Anmeldetag: 23.12.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1998

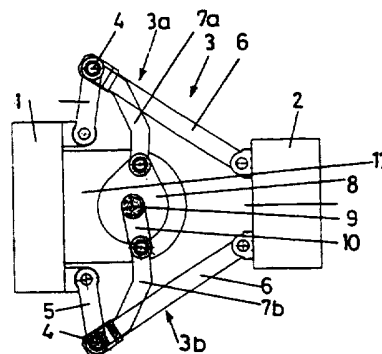
(45) Ausgabetag: 25. 3.1999

(73) Patentinhaber:

ENGEL MASCHINENBAU GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4311 SCHWERTBERG, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) **DOPPELKNIEHEBELMECHANISMUS ZUM BEWEGEN DER BEWEGBAREN FORMAUFSpanNPLATTE EINER SPRITZGIEßMASCHINE**

(57) Doppelkniehebelmechanismus zum Bewegen der bewegbaren Formaufspanplatte (2) einer Spritzgießmaschine mit einem ersten Antriebshebel (7a) zum Strecken und Bewegen des ersten Kniehebelmechanismus (3a) und mit einem zweiten Antriebshebel (7b) zum Strecken und Beugen des zweiten Kniehebelmechanismus (3b). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zwischen den beiden Kniehebelmechanismen (3a, 3b) ein Getriebe mit einem drehbar gelagerten Getriebegehäuse (8), mit einer von einem Motor (12) antreibbaren Antriebswelle (11) und mit einer zu dieser coaxialen Abtriebswelle (9) angeordnet ist, daß der erste Antriebshebel (7a) gelenkig mit dem Getriebegehäuse (8) oder einem daran angebauten Teil verbunden ist und daß der zweite Antriebshebel (7b) gelenkig mit einem starr auf der Abtriebswelle (9) befestigten Teil (10) verbunden ist.



Die Erfindung betrifft einen Doppelkniehebelmechanismus zum Bewegen der bewegbaren Formaufspannplatte einer Spritzgießmaschine mit einem ersten Antriebshebel zum Strecken und Bewegen des ersten Kniehebelmechanismus und mit einem zweiten Antriebshebel zum Strecken und Beugen des zweiten Kniehebelmechanismus.

5 Doppelkniehebelmechanismen zum Antrieb der beweglichen Formaufspannplatte einer Spritzgießmaschine und letztlich zum Aufbringen der verlangten hohen Schließkräfte sind bereits bekannt (beispielsweise aus der AT 396 903 B, AT 378 501 B, AT 365 119 B und AT 356 831 B). Aufgabe der Erfindung ist es, einen verhältnismäßig einfachen, platzsparenden und robusten Antrieb für den Doppelkniehebelmechanismus zu schaffen.

10 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen den beiden Kniehebelmechanismen ein Getriebe mit einem drehbar gelagerten Getriebegehäuse, mit einer von einem Motor angetriebenen Antriebswelle und mit einer zu dieser coaxialen Abtriebswelle angeordnet ist, daß der erste Antriebshebel gelenkig mit dem Getriebegehäuse oder einem daran angebauten Teil verbunden ist und daß der zweite Antriebshebel gelenkig mit einem starr auf der Abtriebswelle befestigten Teil verbunden ist.

15 Um konstruktiv nicht unnötig weit von bekannten Lösungen abzuweichen, ist es günstig, wenn der erste und zweite Kniehebelmechanismus - wie an sich bekannt - jeweils zwei über ein Kniegelenk gelenkig miteinander verbundene Hebel aufweist, von denen einer gelenkig mit der beweglichen Formaufspannplatte verbunden ist und der andere gelenkig mit einer ortsfesten Stirnplatte od. dgl. verbunden ist und wenn der erste und zweite Antriebshebel direkt an den Kniegelenken angreift.

20 Beim erfindungsgemäßen Aufbau kann aus energetischen Überlegungen bevorzugt ein Elektromotor (grundsätzlich aber auch ein anderer Motor, beispielsweise ein Hydromotor) die Antriebswelle des Getriebes antreiben. Beim Strecken und Beugen der beiden Kniehebelmechanismen des Doppelkniehebelmechanismus verdrehen sich das Getriebegehäuse und die Abtriebswelle gegenläufig in einem raumfesten Bezugssystem und erlauben somit ein symmetrisches Strecken und Beugen der beiden Kniehebelmechanismen.

25 Als Getriebe eignen sich aus Platzgründen insbesondere Planetengetriebe, wobei auch andere Getriebe eingesetzt werden können. Ebenfalls platzsparend ist ein Getriebe, bei dem das Getriebegehäuse eine Innenverzahnung aufweist, im Getriebegehäuse eine mit der Antriebswelle verbundene Dose aus flexiblem Material mit einer Außenverzahnung angeordnet ist und in der Dose eine mit der Antriebswelle verbundene nichtkreisrunde, vorzugsweise elliptische Scheibe angeordnet ist, die unter Deformation der Dose die Außenverzahnung der Dose stellenweise mit der Innenverzahnung des Getriebegehäuses in Eingriff drückt, wobei die Außen- und Innenverzahnungen eine unterschiedliche Zahnzahl aufweisen.

Der Motor kann auf verschiedene Weise zum Getriebe ausgerichtet sein. Baulich einfach ist es, die Antriebswelle des Motors coaxial mit der Antriebswelle des Getriebes auszurichten. Dann ist es besonders 35 kostengünstig, wenn das Motorgehäuse einfach fest, ohne Notwendigkeit einer zusätzlichen Konsole direkt mit dem Getriebegehäuse verbunden wird.

Um die Baubreite noch weiter zu verringern, ist es möglich, den Motor auch senkrecht zum Getriebe auszurichten. Dabei ist es für die Kraftübertragung günstig, das Motorgehäuse ortsfest zu lagern. Die Kraftübertragung vom Motor auf das Getriebe erfolgt dann beispielsweise über zwei Kegelzahnräder.

40 Eine platzsparende Lagerung wird erzielt, wenn das Getriebegehäuse in einem ersten Lager drehbar gelagert ist und das freie Ende der Abtriebswelle in einem zweiten Lager drehbar gelagert ist, wobei die beiden Lager vorzugsweise von einer mit der Stirnplatte od.dgl. der Spritzgießmaschine verbundenen Befestigungskonsole gehalten sind.

Für eine energetisch günstige Kraftübertragung ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Untersetzungsverhältnis des Getriebes zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle bei stehendem Getriebegehäuse zwischen 10:1 und 60:1 liegt. Optimal ist es, wenn das Untersetzungsverhältnis zwischen 20:1 und 25:1 liegt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine Seitenansicht auf ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Doppelkniehebelmechanismus in gebeugter Stellung, Fig. 2 die gestreckte Stellung und die Fig. 3 und 4 zwei verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Doppelkniehebelmechanismus in einer 50 Ansicht in Maschinenlängsrichtung der Spritzgießmaschine.

In Fig. 1 ist mit der Bezugsziffer 1 eine ortsfeste Stirnplatte der Spritzgießmaschine bezeichnet. Die bewegbare Formaufspannplatte trägt die Bezugsziffer 2. Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, kann die bewegbare Formaufspannplatte 2 über den Doppelkniehebelmechanismus 3 in Maschinenlängsrichtung bewegt werden, wobei die beiden nichtdargestellten Formhälften geschlossen bzw. geöffnet werden. Über den Doppelkniehebelmechanismus 3 lassen sich in der gestreckten Stellung (Fig. 2) hohe Schließkräfte aufbringen.

Der Doppelkniehebelmechanismus 3 weist einen in Fig. 1 oberen, ersten Kniehebelmechanismus 3a und einen in Fig. 1 unteren, zweiten Kniehebelmechanismus 3b auf, die im wesentlichen symmetrisch

aufgebaut sind. Jeder dieser beiden Kniehebelmechanismen 3a und 3b weist zwei über ein Kniegelenk 4 miteinander verbundene Hebel 5 und 6 auf. Die Hebel 6 sind gelenkig mit der bewegbaren Formaufspannplatte 2 verbunden, die Hebel 5 sind gelenkig mit der Stirnplatte 1 verbunden. Die Antriebshebel 7a und 7b des ersten bzw. zweiten Kniehebelmechanismus 3a bzw. 3b greifen an den Kniegelenken 4 an.

5 Erfindungsgemäß ist zwischen den beiden Kniehebelmechanismen 3a und 3b ein Getriebe angeordnet, dessen Getriebegehäuse 8 drehbar gelagert ist. Das Untersetzungsverhältnis liegt bei diesem Ausführungsbeispiel günstigerweise zwischen 10 : 1 und 60 : 1, und ganz bevorzugt zwischen 20 : 1 und 25 : 1. Der erste Antriebshebel 7a für den ersten Kniehebelmechanismus 3a ist mit dem Getriebegehäuse 8 gelenkig verbunden. Für die Lagerstelle des Antriebshebels 7a am Getriebegehäuse 8 kann das Getriebegehäuse 8
10 einen kleinen Fortsatz aufweisen, wie dies in den Fig. 1 bis 4 ersichtlich ist. Es ist möglich, diesen Fortsatz einstückig mit dem Getriebegehäuse auszubilden, es ist jedoch auch möglich, einen gesonderten Teil am Getriebegehäuse anzubringen, an dem dann der Antriebshebel 7a gelenkig gelagert ist.

Der Antriebshebel 7b für den Kniehebelmechanismus 3b ist an einem starr auf der Abtriebswelle 9 des Getriebes befestigten Teil (Hebel 10) gelenkig gelagert.

15 Beim Strecken des Doppelkniehebelmechanismus aus der in Fig. 1 gezeigten Stellung in die in der Fig. 2 gezeigten Stellung verdreht sich das Getriebegehäuse 8 im Uhrzeigersinn, während sich die Abtriebswelle 9 mit dem Hebel 10 im Gegenuhrzeigersinn genau gegenläufig bewegt.

Als Getriebe eignen sich insbesondere Planetengetriebe. Aber auch andere Getriebe mit coaxialen Antriebs- und Abtriebswellen sind grundsätzlich geeignet, beispielsweise ein Getriebe, bei dem das
20 Getriebegehäuse eine Innenverzahnung aufweist, im Getriebegehäuse eine mit der Abtriebswelle verbundene Dose aus flexiblem Material mit einer Außenverzahnung angeordnet ist und in der Dose eine mit der Abtriebswelle verbundene nichtkreisrunde, vorzugsweise elliptische Scheibe angeordnet ist, die unter Deformation der Dose die Außenverzahnung der Dose stellenweise mit der Innenverzahnung des Getriebegehäuses in Eingriff drückt, wobei die Außen- und Innenverzahnungen eine unterschiedliche Zahnzahl
25 aufweisen.

Als Motoren eignen sich insbesondere Elektromotoren, vorzugsweise Servomotoren. Eine platzsparende Anordnung des Motors 12 ist in Fig. 3 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Motorgehäuse 12a ortsfest gelagert, vorzugsweise an einer Motorkonsole 13, die mit der Stirnplatte der Spritzgießmaschine fest verbunden sein kann.

30 Die Abtriebswelle 12b des Motors 12 steht im rechten Winkel zur Abtriebswelle 11 des Getriebes. Die Kraftübertragung erfolgt über Kegelzahnräder 14.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Motor 12 coaxial mit der Abtriebswelle 11 des Getriebes ausgerichtet, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel das Motorgehäuse 12a des Motors 12 fest mit dem Getriebegehäuse 8 verbunden ist.

35 Bei beiden Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 3 und 4 ist das Getriebegehäuse 8 in einem ersten Lager 15 drehbar gelagert und das freie Ende der Abtriebswelle 9 in einem zweiten Lager 16 drehbar gelagert. Die beiden Lager 15 und 16 werden vorzugsweise von einer mit der Stirnplatte 1 verbundenen Befestigungskonsole 17 gehalten.

40 Patentansprüche

1. Doppelkniehebelmechanismus zum Bewegen der bewegbaren Formaufspannplatte einer Spritzgießmaschine mit einem ersten Antriebshebel zum Strecken und Bewegen des ersten Kniehebelmechanismus und mit einem zweiten Antriebshebel zum Strecken und Beugen des zweiten Kniehebelmechanismus,
45 **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den beiden Kniehebelmechanismen (3a, 3b) ein Getriebe mit einem drehbar gelagerten Getriebegehäuse (8), mit einer von einem Motor (12) antreibbaren Abtriebswelle (11) und mit einer zu dieser coaxialen Abtriebswelle (9) angeordnet ist, daß der erste Antriebshebel (7a) gelenkig mit dem Getriebegehäuse (8) oder einem daran angebauten Teil verbunden ist und daß der zweite Antriebshebel (7b) gelenkig mit einem starr auf der Abtriebswelle (9) befestigten Teil
50 (10) verbunden ist.
2. Doppelkniehebelmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und zweite Kniehebelmechanismus(3a, 3b) - wie an sich bekannt - jeweils zwei über ein Kniegelenk (4) gelenkig miteinander verbundene Hebel (5, 6) aufweist, von denen einer (6) gelenkig mit der beweglichen Formaufspannplatte (2) verbunden ist und der andere (5) gelenkig mit einer ortsfesten Stirnplatte (1) od.dgl. verbunden ist.
55

3. Doppelkniehebelmechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und zweite Antriebshebel (7a, 7b) direkt an den Kniegelenken (4) angreifen.
4. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe ein Planetengetriebe ist.
5. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebegehäuse eine Innenverzahnung aufweist, daß im Getriebegehäuse eine mit der Antriebswelle verbundene Dose aus flexiblem Material mit einer Außenverzahnung angeordnet ist und daß in der Dose eine mit der Antriebswelle verbundene nichtkreisrunde, vorzugsweise elliptische, Scheibe angeordnet ist, die unter Deformation der Dose die Außenverzahnung der Dose stellenweise mit der Innenverzahnung des Getriebegehäuses in Eingriff drückt, wobei die Außen- und Innenverzahnungen eine unterschiedliche Zahnzahl aufweisen.
6. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor (12) ein Elektromotor, vorzugsweise ein Servomotor ist.
7. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebswelle (12b) des Motors (12) coaxial mit der Antriebswelle (11) des Getriebes ausgerichtet ist.
8. Doppelkniehebelmechanismus nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Motorgehäuse (12a) des Motors (12) fest mit dem Getriebegehäuse (8) verbunden ist.
9. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Motorgehäuse (12a) ortsfest gelagert ist, vorzugsweise an einer Motorkonsole (13), die mit der Stirnplatte der Spritzgießmaschine od.dgl. fest verbunden ist.
10. Doppelkniehebelmechanismus nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebswelle (12b) des Motors (12) unter einem vorzugsweise rechten Winkel zur Antriebswelle (11) des Getriebes angeordnet ist, wobei zwischen den beiden Antriebswellen ein Umlenkgetriebe, vorzugsweise mit zwei Kegelzahnradern (14) angeordnet ist.
11. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebegehäuse (8) in einem ersten Lager (15) drehbar gelagert ist und das freie Ende der Abtriebswelle (9) in einem zweiten Lager (16) drehbar gelagert ist, wobei die beiden Lager vorzugsweise von einer mit der Stirnplatte (1) od.dgl. der Spritzgießmaschine verbundenen Befestigungskonsole (17) gehalten sind.
12. Doppelkniehebelmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Untersetzungsverhältnis des Getriebes zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle bei stehendem Getriebegehäuse zwischen 10 : 1 und 60 : 1 liegt.
13. Doppelkniehebelmechanismus nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Untersetzungsverhältnis zwischen 20 : 1 und 25 : 1 liegt.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

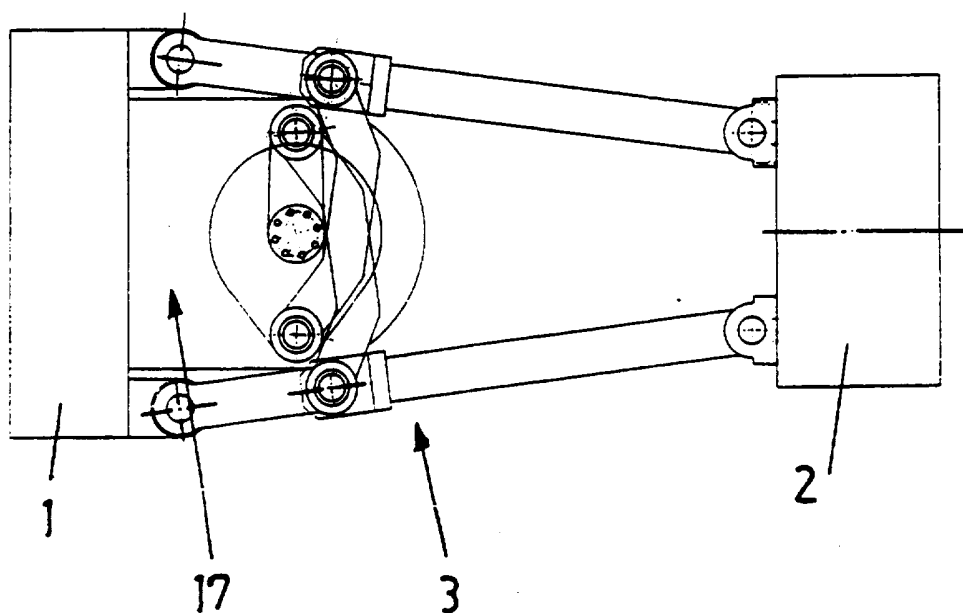
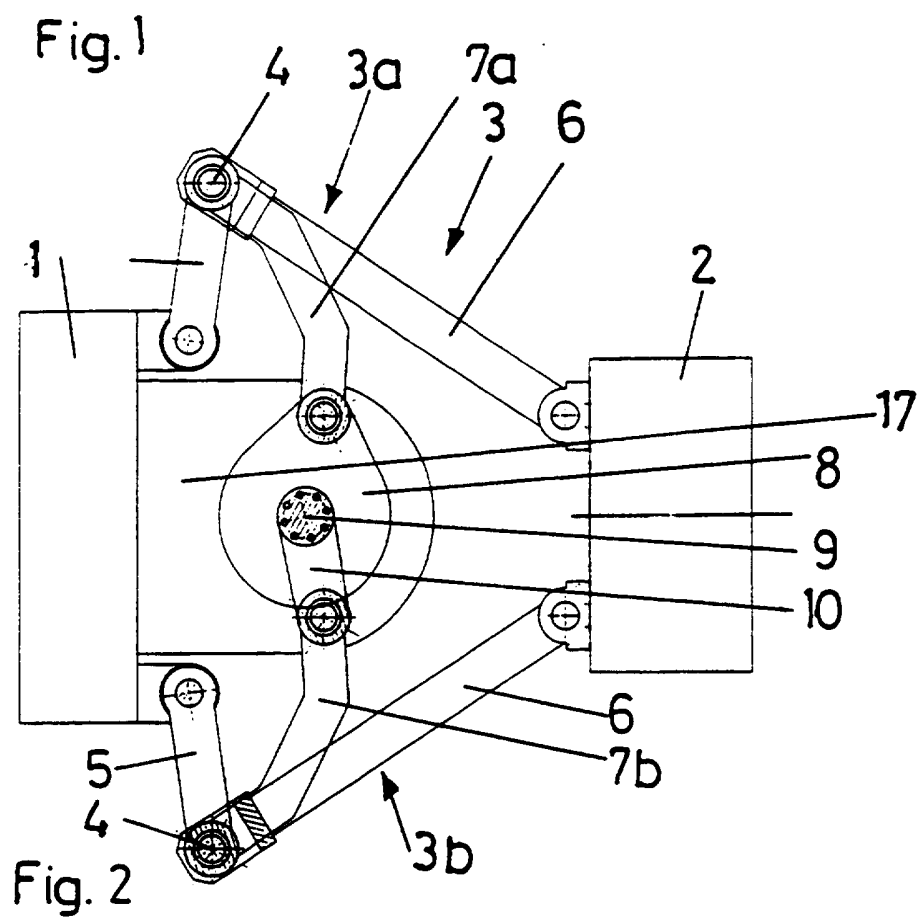


Fig. 3

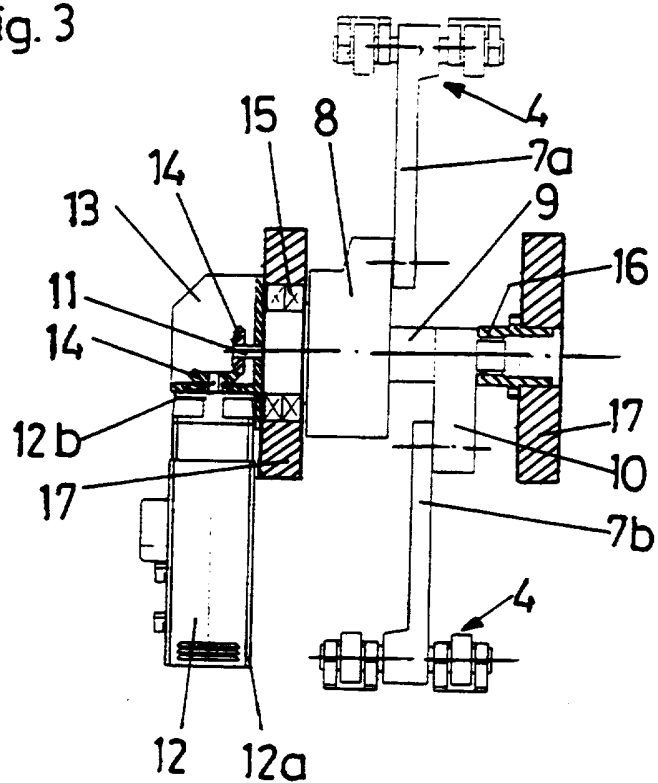


Fig. 4

