



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 100 15 548 B4 2009.04.02**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 15 548.0**  
 (22) Anmeldetag: **30.03.2000**  
 (43) Offenlegungstag: **11.10.2001**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **02.04.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/64 (2006.01)**  
**B29C 45/40 (2006.01)**  
**H02K 7/10 (2006.01)**  
**F16H 25/20 (2006.01)**  
**B29C 45/66 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

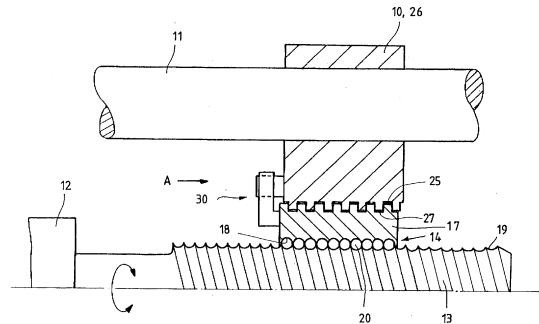
(73) Patentinhaber:  
**Bosch Rexroth Aktiengesellschaft, 70184  
 Stuttgart, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**US 46 95 237 A**  
**EP 02 45 517 A1**

(72) Erfinder:  
**Dantlgraber, Jörg, 97816 Lohr, DE**

(54) Bezeichnung: **Antrieb für eine Spritzgießmaschine, insbesondere für die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine**

(57) Hauptanspruch: Antrieb für eine Spritzgießmaschine, insbesondere für die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine, mit einer Formaufspannplatte, die von einem Elektromotor über eine kinematische Kette, die zwei über ein Schraubgelenk miteinander gekoppelte Getriebeelemente enthält, geradlinig bewegbar ist, dass die kinematische Kette ein erstes Getriebeelement (13), ein zweites Getriebeelement (17) und ein drittes Getriebeelement (26) aufweist, wobei das erste Getriebeelement (13), das von den drei Getriebeelementen (13, 17, 26) in der kinematischen Kette dem Elektromotor (12) am nächsten ist, mit dem zweiten Getriebeelement (17) über ein erstes Schraubgelenk (14) und das zweite Getriebeelement (17) mit dem dritten Getriebeelement (26), das von den drei Getriebeelementen (13, 17, 26) in der kinematischen Kette der Formaufspannplatte (10) am nächsten ist, über ein zweites Schraubgelenk (15) gekoppelt ist, dass die Übersetzung des einen Schraubgelenks (15) kleiner als die Übersetzung des anderen Schraubgelenks (14) ist, und dass zum Verfahren der Formaufspannplatte (10) die beiden Getriebeelemente (13,...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Antrieb, der an einer Spritzgießmaschine und insbesondere für deren Schließeinheit verwendet wird und der die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist.

**[0002]** Aus dem US 4,695,237 A1 ist ein Antrieb bekannt, bei dem auf der Abtriebswelle eines Elektromotors ein Ritzel sitzt, das mit einer außenverzahnten Spindelmutter kämmt, durch die hindurch eine Spindel führt. Spindelmutter und Spindel sind über ein Schraubgelenk miteinander gekoppelt. Die Spindelmutter ist, in Achsrichtung der Spindel betrachtet, ortsfest angeordnet, während die Spindel fest mit einer Formaufspannplatte verbunden ist, die in Achsrichtung der Spindel verfahrbar an Holmen der Spritzgießmaschine geführt ist. Der Antrieb für die Formaufspannplatte einer Spritzgießmaschine hat zwei wichtige unterschiedliche Forderungen zu erfüllen. Zum einen soll er die Formaufspannplatte zum Schließen und zum Öffnen der Form möglichst schnell verfahren, damit die Zykluszeit für die Herstellung eines Formstücks klein gehalten werden kann. Zum andern soll er die Formaufspannplatte gegen den hohen Spritzdruck mit großer Kraft zuhalten können. Bei dem bekannten elektromechanischen Antrieb für die Formaufspannplatte ist nur eine der beiden Forderungen angemessen zu erfüllen. Denn entweder ist die Steigung der Gewinde an der Spindel und an der Spindelmutter groß, so daß die Formaufspannplatte schnell verfahren werden kann, aber keine so große Zuhaltkraft zur Verfügung steht, oder die Steigung ist relativ klein, so daß die zur Verfügung stehende Zuhaltkraft groß, jedoch die Verfahrgeschwindigkeit klein ist.

**[0003]** Aus dem europäischen Patent EP 0 245 517 A1 ist ein elektromechanischer Antrieb für eine Spritzgießmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff 1 beschrieben, der einerseits zum Schließen und Öffnen der Form die Formaufspannplatte mit großer Geschwindigkeit verfahren werden kann und andererseits eine große Zuhaltkraft erzeugen kann.

**[0004]** Bei einem solchen Antrieb dreht der Elektromotor zum Schließen der Form das erste Getriebeelement in eine erste Richtung. Weil das eine Schraubgelenk zwischen zweien der drei Getriebeelemente eine größere Übersetzung als das andere Schraubgelenk zwischen zwei anderen der drei Getriebeelemente hat, findet wegen der mit einer geringen Kraft möglichen axialen Verschiebbarkeit der Formaufspannplatte zunächst nur eine relative Bewegung zwischen den beiden Getriebeelementen statt, die über das Schraubgelenk mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind. Dabei bedeutet größere Übersetzung, dass die Steigung der entsprechenden Gewinde groß ist. Wegen der gro-

ßen Übersetzung wird die Formaufspannplatte mit großer Geschwindigkeit im Sinne eines Schließens der Form bewegt. Schließlich ist die Form geschlossen und eine weitere axiale Bewegung der Formaufspannplatte und des dritten Getriebelements nicht mehr möglich. Das Schraubgelenk mit der großen Übersetzung verspannt sich und es findet noch eine relative Bewegung zwischen den beiden Getriebelementen statt, die über das Schraubgelenk mit der kleinen Übersetzung miteinander gekoppelt sind. Über dieses Schraubgelenk jedoch kann eine große Axialkraft auf die Formaufspannplatte und damit eine große Kraft zum Zuhalten der Formaufspannplatte ausgeübt werden. Allerdings sind die Getriebelemente in der europäischen Schrift unabhängig von den unterschiedlichen Ausführungen generell axial hintereinander angeordnet, so dass der für den Betrieb erforderliche Bauraum ausreichend groß sein muss.

**[0005]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen elektromechanischen Antrieb für eine Spritzgießmaschine, der die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist, so weiterzuentwickeln, dass der für den Antrieb notwendige axiale Bauraum möglichst gering gehalten wird.

**[0006]** Das gesetzte Ziel wird dadurch erreicht, dass der elektromechanische Antrieb erfindungsgemäß neben den Merkmalen aus dem Oberbegriff auch die Merkmale aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 aufweist.

**[0007]** Das erste Getriebeelement ist eine Spindel mit einem Außengewinde großer Steigung, das zweite Getriebeelement ist eine auf der Spindel geführte Spindelmutter, die ein Innengewinde mit der Steigung des Außengewindes der Spindel und ein Außengewinde mit einer kleineren Steigung hat, und das dritte Getriebeelement ist eine die Spindelmutter umgebende und verdrehsicher geführte weitere Mutter, die mit einem Innengewinde in das Außengewinde der Spindelmutter eingreift. Die drei Getriebeelemente sind im Wesentlichen radial zueinander angeordnet, so dass der für den Antrieb notwendige axiale Bauraum gering gehalten werden kann.

**[0008]** Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs kann man den Unteransprüchen entnehmen.

**[0009]** So ist gemäß Patentanspruch 2 das Schraubgelenk mit der größeren Übersetzung bevorzugt ein Kugelrollgelenk, wobei sich also zwischen den Gewinden der beiden entsprechenden Getriebelemente Kugeln befinden, die bei einer relativen Verdrehung der beiden Getriebelemente gegeneinander rollen und das Schraubgelenk leichtgängig machen.

**[0010]** Um die Sicherheit zu erhöhen, daß zum Verfahren der Formaufspannplatte nur eine Drehbewegung zwischen den beiden Getriebeelementen stattfindet, die über das Schraubgelenk mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, ist gemäß Patentanspruch 3 eine Blockiereinrichtung vorhanden, durch die die beiden genannten Getriebeelemente zumindest während der Verfahrbewegung der Formaufspannplatte mit einer über die Reibung im Schraubgelenk hinausgehenden Kraft relativ zueinander festgehalten sind. Die Blockiereinrichtung kann gemäß Patentanspruch 4 eine schaltbare Kupplung sein, die während der Verfahrbewegung der Formaufspannplatte die beiden Getriebeelemente fest miteinander koppelt und am Ende der Verfahrbewegung gelöst wird. Der Aufwand für eine solche Kupplung und deren Steuerung ist jedoch relativ hoch. Er ist geringer, wenn die Blockiereinrichtung gemäß Patentanspruch 5 eine Feder aufweist, über die bei einem Verfahren der Formaufspannplatte im Sinne des Schließens der Form das eine Getriebeelement, nämlich dasjenige, das sich in der kinematischen Kette näher am Elektromotor befindet, das andere Getriebeelement mitnimmt. Die Feder kann zweiseitig wirkend angeordnet sein, so daß auch beim Öffnen der Form das dem Elektromotor nähere Getriebeelement das andere Getriebeelement über die Feder mitnimmt. Weniger aufwendig erscheint es jedoch, wenn gemäß Patentanspruch 6 die Feder nur in der einen Drehrichtung des mitnehmenden Getriebeelements wirkt und daß von diesem Getriebeelement in der anderen Drehrichtung das andere Getriebeelement formschlüssig mitnehmbar ist.

**[0011]** Um die Belastung des Schraubgelenks mit der größeren Steigung zu begrenzen, ist in der Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 7 eine schaltbare Kupplung vorhanden, durch die die beiden Getriebeelemente, die über das Schraubgelenk mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, zum Zuhalten der Formaufspannplatte relativ zueinander festgehalten sind. Bevorzugt ist diese schaltbare Kupplung gemäß Patentanspruch 8 eine Reibkupplung, die in jeder relativen Drehlage der beiden Getriebeelemente zueinander wirksam geschaltet werden kann. In der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 9 weist die schaltbare Kupplung eine Schlitzbuchse, die ein Getriebeelement umgibt, und einen Klemmkeil auf, der in Richtung der Achsen der Schraubgelenke axial bewegbar und zwischen die Schlitzbuchse und das andere Getriebeelement einschiebbar ist. Es ist denkbar, die Schlitzbuchse und den Klemmkeil gemäß Patentanspruch 10 axial ortsfest so anzuordnen, dass am Ende der Schließbewegung der Formaufspannplatte das axial mit der Formaufspannplatte verfahrenere Getriebeelement in den Bereich von Klemmkeil und Schlitzbuchse kommt und die beiden Getriebeelemente fest miteinander verbunden werden können. Da jedoch der Verfahrweg der Formschließplatte von Formstück zu Form-

stück unterschiedlich sein kann und deshalb an einer eine feste Position einnehmenden Kupplung Einstellarbeiten notwendig wären, ist gemäß Patentanspruch 11 vorgesehen, dass die Kupplungsteile mit dem mit der Formaufspannplatte verfahrenen Getriebeelement axial verfahrbar sind.

**[0012]** Der Einfachheit halber ist bisher insbesondere auf den Einsatz des elektromechanischen Antriebs für die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine verwiesen. Es soll jedoch hier ausdrücklich erwähnt werden, dass der Antrieb insbesondere auch für eine Auswertereinheit einer Spritzgießmaschine mit Vorteilen verwendet wird, für die ähnliche Anforderungen wie für die Schließeinheit gelten, wenn auch die aufzubringende Kraft und der Leerhub geringer sein mögen. Um ein Formstück aus der Form zu entfernen, muss nämlich der Auswerfer zunächst an das Formstück schnell herangefahren werden, um anschließend das Formstück mit der notwendigen Kraft aus der Form zu drücken.

**[0013]** Zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs für die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

**[0014]** Es zeigen

**[0015]** [Fig. 1](#) das erste Ausführungsbeispiel, bei dem die drei über Schraubgelenke miteinander gekoppelte Getriebeelemente der kinematischen Kette zwischen dem Elektromotor und der Formaufspannplatte radial zueinander angeordnet sind,

**[0016]** [Fig. 2](#) eine Ansicht auf die Getriebeelemente in Richtung des Pfeils A aus [Fig. 1](#), und

**[0017]** [Fig. 3](#) das zweite Ausführungsbeispiel, bei dem die drei Getriebeelemente ebenfalls radial zueinander angeordnet sind und bei dem sich zwischen den beiden Getriebeelementen, die über das Schraubgelenk mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, eine schaltbare Kupplung befindet.

**[0018]** In den Figuren ist die Formaufspannplatte einer Spritzgießmaschine mit der Bezugszahl **10** bezeichnet. Diese Formaufspannplatte ist an mehreren parallel zueinander verlaufenden Holmen **11** axial verfahrbar geführt und durch die Holme gegen ein Verdrehen gesichert. Sie ist von einem Elektromotor **12** über eine kinematische Kette zum Schließen und Öffnen einer Form in entgegengesetzte Richtungen verfahrbar. Außerdem ist von dem Elektromotor **12** über die kinematische Kette auf die Formaufspannplatte **10** während der Zeit, in der in die Form Gußmasse eingespritzt wird, eine Zuhaltkraft ausübbar.

**[0019]** Bei den beiden Ausführungen nach den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist mit der nicht näher dargestellten Antriebswelle des Elektromotors fest eine Bewegungsspindel **13** verbunden, die eines von drei über Schraubgelenke **14** und **15** miteinander gekoppelten Getriebeelementen der kinematischen Kette zwischen dem Elektromotor **12** und der Formaufspannplatte **10** darstellt. Die Bewegungsspindel **13** kann vom Elektromotor **12** zum Schließen und Zuhalten der Form in die eine Drehrichtung und zum Öffnen der Form in die entgegengesetzte Drehrichtung gedreht werden. Die während des Zuhaltens der Form relativ hohen auf die Bewegungsspindel **13** wirkenden Axialkräfte werden durch die Lager der Antriebswelle des Elektromotors oder, wie dies in [Fig. 3](#) dargestellt ist, durch ein zusätzliches Axiallager **16** aufgenommen.

**[0020]** Die Bewegungsspindel **13** ist als Kugelrollspindel mit einem mehrgängigen Gewinde großer Steigung, also großer Übersetzung ausgebildet. Sie ist von einer Spindelmutter **17** umgeben, die als Kugelumlaufbuchse ausgebildet ist und ein weiteres Getriebeelement der kinematischen Kette zwischen dem Elektromotor **12** und der Formaufspannplatte **10** darstellt. Die Spindelmutter **17** besitzt ein Innengewinde **18** mit der gleichen Steigung wie das Außengewinde **19** der Bewegungsspindel **13**. Das Schraubgelenk **14** zwischen den beiden Getriebeelementen **13** und **17** hat also eine große Übersetzung. Die umlaufenden Kugeln **20** sorgen für geringe Reibung in dem Schraubgelenk **14**.

**[0021]** Die Spindelmutter **17** ist außer mit dem Innengewinde **18** auch mit einem Außengewinde **25** versehen, dessen Steigung wesentlich geringer als die Steigung des Innengewindes **18** ist. Radial außerhalb der Spindelmutter **17** ist die Formaufspannplatte **10** angeordnet, die zugleich ein drittes Getriebeelement **26** zwischen ihr und dem Elektromotor **12** darstellt. Sie ist nämlich als Schraubenmutter ausgebildet, die ein Innengewinde **27** aufweist, das dieselbe Steigung wie das Außengewinde **25** der Spindelmutter **17** hat und mit dem sie in das Außengewinde **25** der Spindelmutter eingreift. Das Schraubgelenk **15** zwischen den beiden Getriebeelementen **17** und **26** hat also eine kleine Übersetzung. Bei einer Verdrehung der beiden Getriebeelemente **17** und **26** gegeneinander um einen bestimmten Drehwinkel findet also nur eine kleine axiale Bewegung der beiden Getriebeelemente zueinander statt.

**[0022]** Natürlich kann sich das Innengewinde **27** auch an einer Schraubenmutter **26** befinden, die gegenüber der Formaufspannplatte **10** ein separates Bauteil darstellt, jedoch fest mit der Formaufspannplatte verbunden ist.

**[0023]** Für die Verfahrensbewegung der Formaufspannplatte **10** zum Schließen und zum Öffnen der

Form ist insbesondere bei Spritzgießmaschinen kleiner Baugröße eine solch geringe Kraft notwendig, daß diese aufgrund der inneren Reibung in dem Schraubgelenk **15** von der Spindelmutter **17** auf die Schraubenmutter **26** übertragen werden kann, ohne daß zwischen diesen beiden Getriebeelementen eine Relativbewegung stattfindet. Während also der Elektromotor **12** die Bewegungsspindel **13** zum Schließen oder zum Öffnen der Form verdreht, kann man die beiden Getriebeelemente **17** und **26** wie ein Teil betrachten, das aufgrund des Schraubgelenks **14** zwischen ihm und der Bewegungsspindel **13** axial verfahren wird. Erst wenn die Formaufspannplatte **10** an einen Anschlag stößt, findet eine relative Bewegung zwischen den beiden Getriebeelementen **17** und **26** im Schraubgelenk **15** statt, durch die die Zuhaltkraft für die Formaufspannplatte **10** aufgebracht wird.

**[0024]** Um während des Schließens und Öffnens der Form eine Verdrehung der beiden Getriebeelemente **17** und **26** gegeneinander zu verhindern, auch wenn man z. B. während der Beschleunigungsphase für eine große Beschleunigung größere Kräfte auf die Formaufspannplatte **10** übertragen will, ist bei den beiden Ausführungen nach den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) eine Blockiereinrichtung **30** vorgesehen, durch die die beiden Getriebeelemente **17** und **26** mit einer über die Reibung im Schraubgelenk hinausgehenden Kraft relativ zueinander festgehalten werden. Zu dieser Blockiereinrichtung gehört eine Schraubenzugfeder **31**, die an einem axial vorspringenden Zapfen **32** der Schraubenmutter **26** und an einem axial und radial vorspringenden Auge **33** der Spindelmutter **17** eingehängt ist. Die Zugfeder **31** sucht die Spindelmutter **17** entgegen der Richtung, in der die Spindel **13** beim Schließen der Form gedreht wird, also entgegen der Richtung des Pfeiles B in [Fig. 2](#), mit einem Anschlag **34** an einem Anschlag **35** der Schraubenmutter **26** bzw. der Formaufspannplatte **10** zu halten.

**[0025]** Ausgehend von einer geöffneten Form verbleibt also beim Schließen der Form, während dessen die Spindel **13** in Richtung des Pfeiles B aus [Fig. 2](#) gedreht wird, der Anschlag **34** der Spindelmutter **17** am Anschlag **35** der Formaufspannplatte **10**. Eine Bewegung findet nur zwischen den beiden Getriebeelementen **13** und **17** im Schraubgelenk **14** statt. Sobald die Form geschlossen ist, die Formaufspannplatte **10** also nicht mehr weiter bewegt werden kann, findet bei einem weiteren Antrieb durch den Elektromotor **12** ein Verdrehen der Spindelmutter **17** gegen die Formaufspannplatte **10** im Schraubgelenk **15** statt, wobei sich der Anschlag **34** vom Anschlag **35** der Formaufspannplatte **10** entfernt und die Zugfeder **31** stärker gedehnt wird. Durch die weitere Drehung der Spindelmutter **17**, die nun zusammen mit der Spindel **13** stattfindet und nur eine viertel bis eine drittel Umdrehung ist, wird die notwendige Zuhaltkraft für die Formaufspannplatte aufgebaut.

[0026] Zum Öffnen der Form wird die Spindel **13** in Richtung des Pfeiles **D** aus **Fig. 2** angetrieben. Die Zugfeder **31** sucht sich zu entspannen und bringt die Spindelmutter **17** wieder in die in **Fig. 2** gezeigte Position bezüglich der Formaufspannplatte **10** zurück, in der der Anschlag **34** am Anschlag **35** anliegt. Ausgehend von dieser Lage der Spindelmutter **17** zur Formaufspannplatte **10** wird nach der Entnahme des Formstücks aus der Form mit dem Schließen der Form ein neuer Spritzzyklus begonnen.

[0027] Damit während des Zuhaltens der Form das Schraubgelenk **14** zwischen der Spindel **13** und der Spindelmutter **17** nicht zu sehr belastet wird, ist bei der Ausführung nach **Fig. 3** eine Kupplung **40** vorhanden, die zwischen der Spindel **13** und der Spindelmutter **17** durch Bestromung eines Elektromagneten **41** gegen die Kraft von mehreren Federn **42** wirksam geschaltet werden kann. Die Kupplung **40** weist eine Schlitzbuchse **43** auf, die axial im Anschluß an das Schraubgelenk **14** angeordnet ist, ein zum Gewinde **19** der Spindel **13** korrespondierendes Innengewinde aufweist und über einen Stift **44** verdrehsicher mit der Spindelmutter **17** verbunden ist. Die Art der Verbindung läßt eine axiale Beweglichkeit der Schlitzbuchse **43** gegenüber der Spindelmutter **17** innerhalb eines begrenzten Maßes zu, so daß die Schlitzbuchse **43** unabhängig von der Spindelmutter **17** in das Außengewinde **19** eingreifen kann. Bei der gezeigten Ausführung wird diese begrenzte axiale Beweglichkeit der Schlitzbuchse **43** gegenüber der Spindelmutter **17** dadurch erhalten, daß der Stift **44** in ein in axialer Richtung länglich ausgebildetes Loch der Schlitzbuchse eingreift. Die Außenseite der Schlitzbuchse **43** ist konisch ausgebildet und liegt einem Bund **45** der Spindelmutter **17** radial gegenüber, dessen Innenfläche ebenfalls konisch ausgebildet ist. Somit besteht zwischen der Schlitzbuchse **43** und dem Bund **45** ein rundumlaufender keilförmiger Freiraum. In diesen Freiraum greift ein Klemmkeil **46** der Kupplung **40** ein, der bei ausgeschaltetem Elektromagnet **41** von den Federn **42** in einer Position gehalten wird, in dem zwischen ihm und der Schlitzbuchse **43** und dem Bund **45** radiales Spiel vorhanden ist. Dann kann die Spindel **13** ohne weiteres relativ zur Spindelmutter **17** verdreht werden. Dies ist der Fall während des Schließens und Öffnens der Form. Ist während des Schließvorgangs die Formaufspannplatte **10** bis an das Ende ihres Weges verfahren, so wird der Elektromagnet **41** bestromt und zieht den Klemmkeil **46** in den Freiraum zwischen der Schlitzbuchse **43** und dem Bund **45** hinein. Dadurch wird die Schlitzbuchse **43** fest in das Außengewinde **19** der Spindel **13** hineingedrückt und die beiden Getriebeelemente **13** und **17** werden über Reibschluß fest miteinander verbunden. Das zum Verdrehen der Spindelmutter **17** gegenüber der Schraubmutter **26** notwendige Drehmoment wird nun in der Hauptsache über die Kupplung **40** übertragen.

## Patentansprüche

1. Antrieb für eine Spritzgießmaschine, insbesondere für die Schließenheit einer Spritzgießmaschine, mit einer Formaufspannplatte, die von einem Elektromotor über eine kinematische Kette, die zwei über ein Schraubgelenk miteinander gekoppelte Getriebeelemente enthält, geradlinig bewegbar ist, dass die kinematische Kette ein erstes Getriebeelement (**13**), ein zweites Getriebeelement (**17**) und ein drittes Getriebeelement (**26**) aufweist, wobei das erste Getriebeelement (**13**), das von den drei Getriebeelementen (**13**, **17**, **26**) in der kinematischen Kette dem Elektromotor (**12**) am nächsten ist, mit dem zweiten Getriebeelement (**17**) über ein erstes Schraubgelenk (**14**) und das zweite Getriebeelement (**17**) mit dem dritten Getriebeelement (**26**), das von den drei Getriebeelementen (**13**, **17**, **26**) in der kinematischen Kette der Formaufspannplatte (**10**) am nächsten ist, über ein zweites Schraubgelenk (**15**) gekoppelt ist, dass die Übersetzung des einen Schraubgelenks (**15**) kleiner als die Übersetzung des anderen Schraubgelenks (**14**) ist, und dass zum Verfahren der Formaufspannplatte (**10**) die beiden Getriebeelemente (**13**, **17**), die über das Schraubgelenk (**14**) mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, und zum Zuhalten der Formaufspannplatte (**10**) die beiden Getriebeelemente (**17**, **26**), die über das Schraubgelenk (**15**) mit der kleineren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, relativ zueinander bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Getriebeelement (**13**) eine Spindel mit einem Außengewinde (**19**) großer Steigung ist, dass das zweite Getriebeelement (**17**) eine auf der Spindel (**13**) geführte Spindelmutter ist, die ein Innengewinde (**18**) mit der Steigung des Außengewindes (**19**) der Spindel (**13**) und ein Außengewinde (**25**) mit einer kleineren Steigung hat, und dass das dritte Getriebeelement (**26**) eine die Spindelmutter (**17**) umgebende und verdrehsicher geführte weitere Mutter (**26**) ist, die mit einem Innengewinde (**27**) in das Außengewinde (**25**) der Spindelmutter (**17**) eingreift.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest das Schraubgelenk (**14**) mit der größeren Übersetzung ein Kugelrollgelenk ist.

3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Blockiereinrichtung (**30**) vorhanden ist, durch die die beiden Getriebeelemente (**17**, **26**), die über das Schraubgelenk (**15**) mit der kleineren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, zumindest während der Verfahrensbewegung der Formaufspannplatte (**10**) mit einer über die Reibung im Schraubgelenk (**15**) hinausgehenden Kraft relativ zueinander festgehalten sind.

4. Antrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockiereinrichtung eine schaltba-

re Kupplung ist.

5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockiereinrichtung (30) eine Feder (31) aufweist, über die bei einem Verfahren der Formaufspannplatte (10) im Sinne des Schließens der Form das eine Getriebeelement (17) das andere Getriebeelement (26) mitnimmt.

6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (31) nur in der einen Drehrichtung des mitnehmenden Getriebelements (17) wirkt und dass in die andere Drehrichtung das andere Getriebeelement (26) vom mitnehmenden Getriebeelement (17) formschlüssig mitnehmbar ist.

7. Antrieb nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eine schaltbare Kupplung (40) vorhanden ist, durch die die beiden Getriebelemente (13, 17), die über das Schraubgelenk (14) mit der größeren Übersetzung miteinander gekoppelt sind, zum Zuhalten der Formaufspannplatte (10) relativ zueinander festgehalten sind.

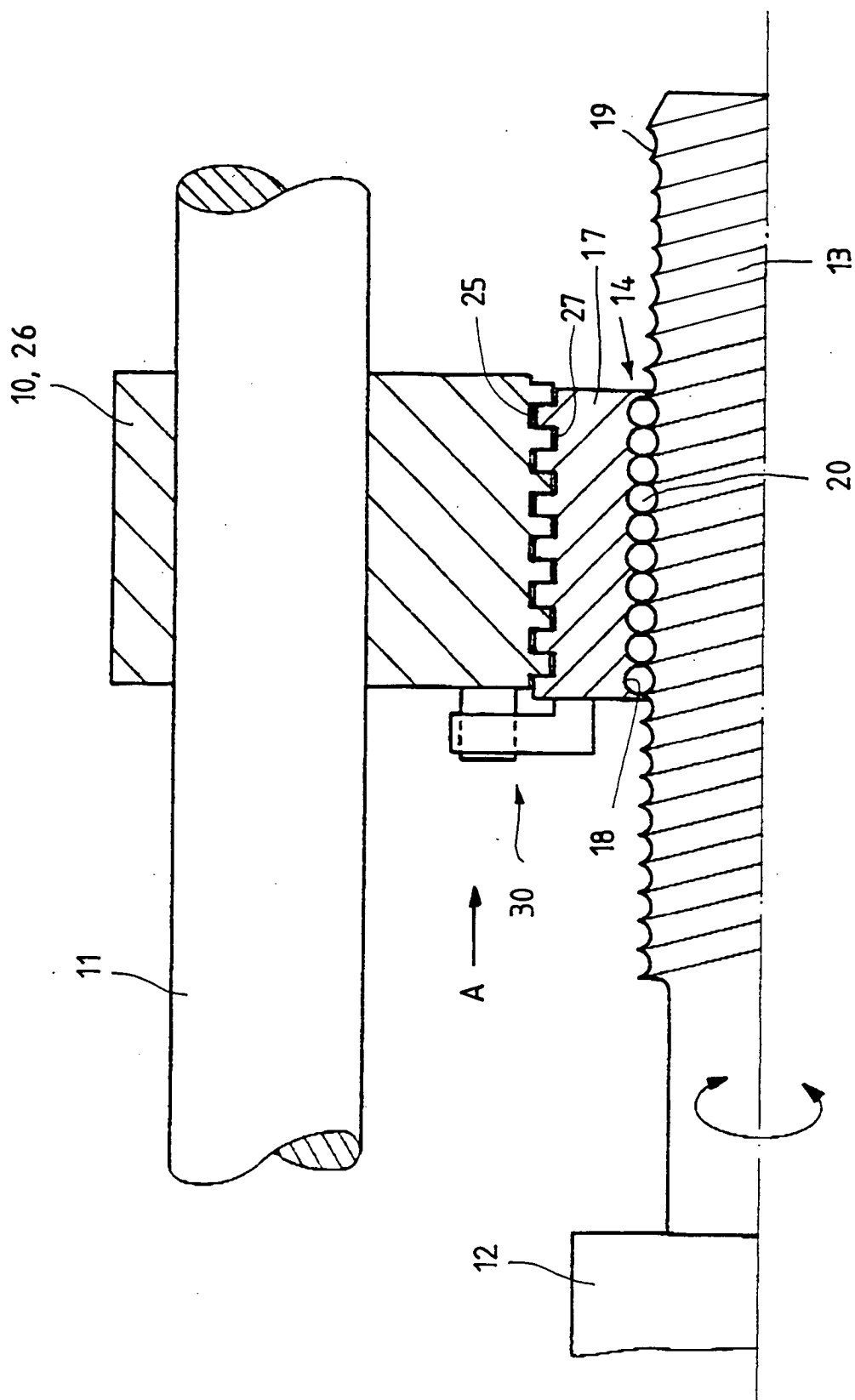
8. Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die schaltbare Kupplung (40) eine Reibkupplung ist.

9. Antrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die schaltbare Kupplung (40) eine Schlitzbuchse (43), die das eine Getriebeelement (13) umgibt, und einen Klemmkeil (46) aufweist, der in Richtung der Achsen der Schraubgelenke (14, 15) axial bewegbar und zwischen die Schlitzbuchse (43) und das andere Getriebeelement (17) einschiebbar ist.

10. Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitzbuchse (43) an einer bestimmten Stelle außerhalb des Bewegungsbereichs des verfahrbaren Getriebelements (17) fest am axial feststehenden Getriebeelement (13) angeordnet ist.

11. Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitzbuchse (43) und der Klemmkeil (46) mit dem einen Getriebeelement (17) axial verfahrbar sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



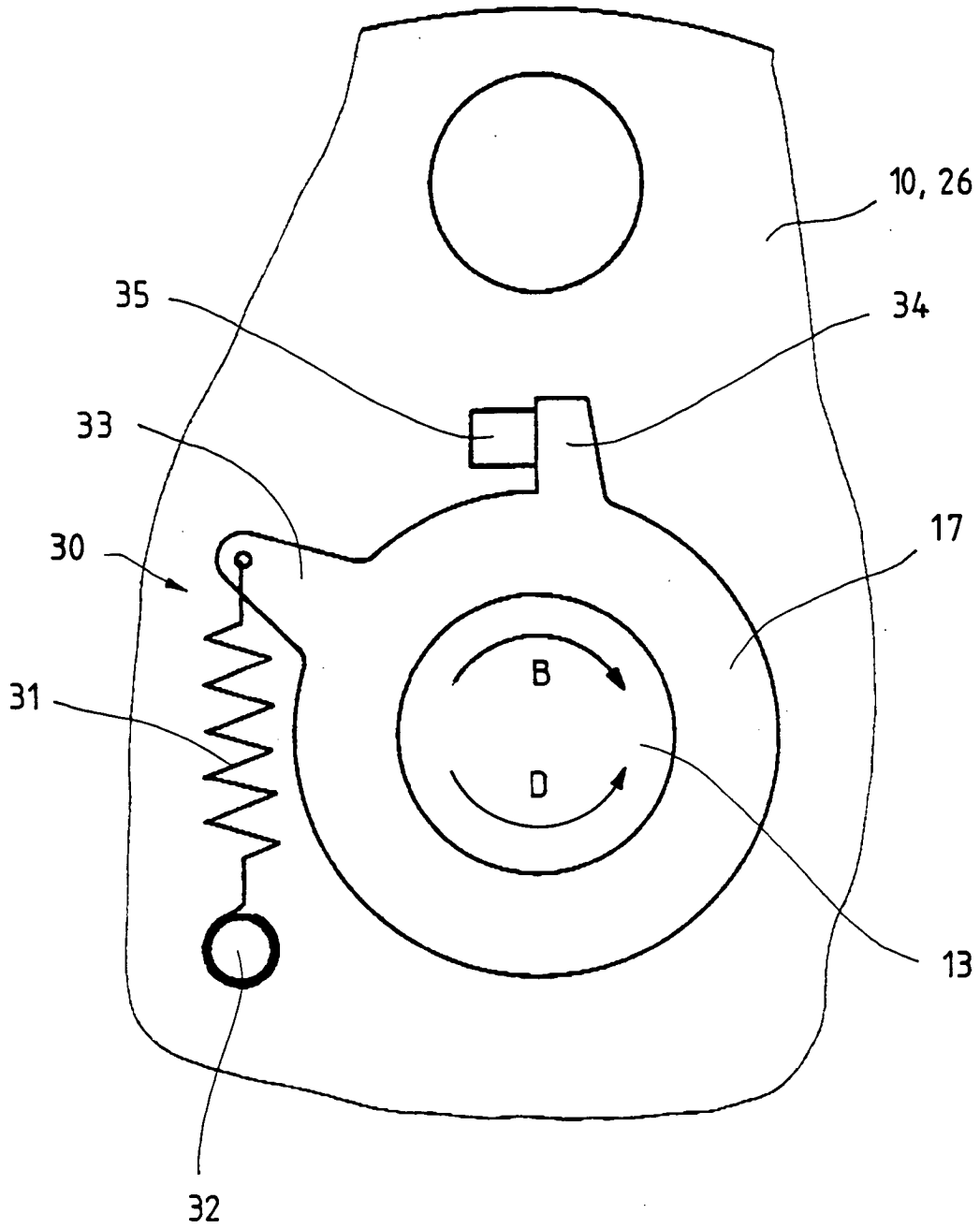


FIG. 2



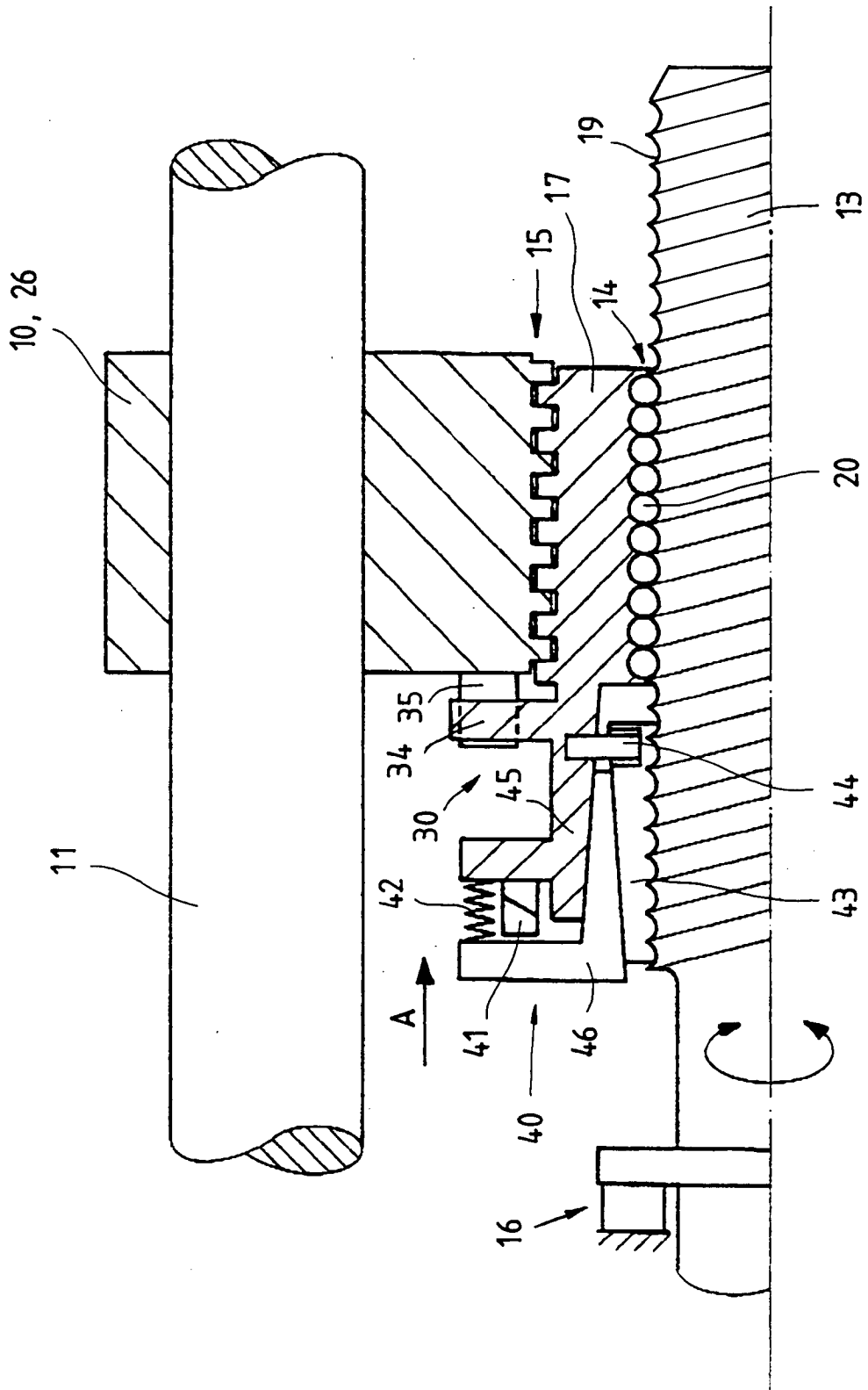


FIG. 3