

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1938/2007

(22) Anmeldetag: 28.11.2007

(45) Veröffentlicht am: 15.01.2010

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/84**

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

AT 320192B DE 2416234A1  
DE 3717692A1 DE 3808769A1  
GB 1112390A JP 09-150445A  
WO 2001/02153A1

(73) Patentinhaber:

ENGEL AUSTRIA GMBH  
A-4311 SCHWERTBERG (AT)

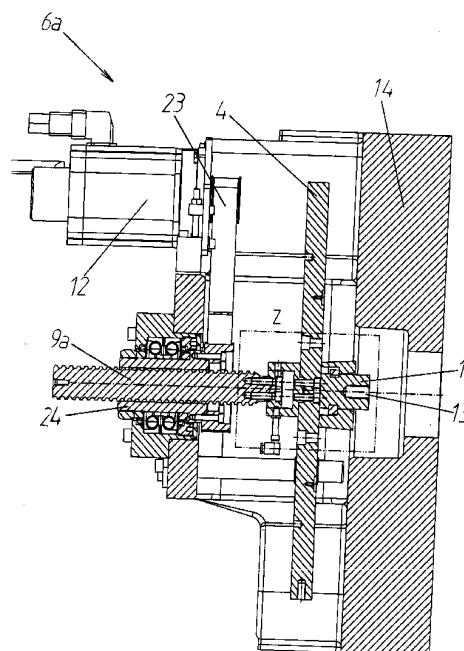
(72) Erfinder:

EPPICH STEFAN  
ARBING (AT)

### (54) ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR SPRITZGIESSMASCHINEN MIT ÜBERLASTSICHERUNG

(57) Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine mit einem Antriebsstrang (20), der zumindest einen Motor (12) aufweist, durch den ein Bauteil (1) über einen Übertragungsmechanismus (9) antreibbar ist, wobei eine Unterbrechungseinrichtung (19) im Antriebsstrang (20) in Form eines Scherbolzens (7) mit einer Sollbruchstelle (21) vorgesehen ist, welche den Antriebsstrang (20) bei Erreichen einer bestimmten, auf die Unterbrechungseinrichtung (19) einwirkenden mechanischen Belastung durch einander entgegenwirkende Scherkräfte ( $F_{\text{Antrieb}}$ ,  $F_{\text{Last}}$ ) unterbricht, wobei die Sollbruchstelle (21) im Scherbolzen (7) parallel zur Wirkrichtung der Scherkräfte ( $F_{\text{Antrieb}}$ ,  $F_{\text{Last}}$ ) verläuft.

FIG 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine mit einem Antriebsstrang, der zumindest einen Motor aufweist, durch den ein Bauteil über einen Übertragungsmechanismus antreibbar ist.

**[0002]** Beim Einsatz von Antriebsvorrichtungen für Spritzgießmaschine werden Motoren, insbesondere Elektromotoren bzw. Servomotoren, verwendet. Die Kraftübertragung vom Motor auf ein Bauteil am Ende des Antriebsstranges erfolgt dabei durch einen Übertragungsmechanismus, der eine Drehbewegung des Motors in eine lineare Bewegung des Bauteils umwandelt. Dieser Übertragungsmechanismus kann beispielsweise durch Spindeln, Riemen, Getriebe oder Ähnlichem gebildet werden. Das Bauteil kann beispielsweise eine Auswerferstange, eine Formhälfte oder ein anderes, am Ende einer Antriebsvorrichtung einer Spritzgießmaschine befindliches Bauteil sein.

**[0003]** Wird bei solchen Antriebssträngen bzw. bei solchen elektrischen Achsen der Hub vom Werkzeug, d.h. vom Anwender bestimmt, kann es zu Fehleinstellungen der Wege kommen. Solche Antriebsvorrichtungen, die eine lineare Bewegung ausführen, sind vor allem bei einem Auswerfer, bei der Schließbewegung der Spritzgießmaschine, bei Kernzügen oder Ähnlichem vorhanden. Wenn nun die eigentliche lineare Vor- und Rückwärtsbewegung unterbrochen oder blockiert wird, können Teile der Antriebsvorrichtung bzw. des Antriebsstranges beschädigt werden. Solche Fehler können vom Antrieb selbst ausgehen, von Fehlausgaben des Reglers oder von einem Geberdefekt herrühren. Hierzu gibt es zwar schon Vorrichtungen, die beispielsweise den Motor unterbrechen, falls eine Überlast auftritt. Da jedoch der Motor mit sehr hohen Drehzahlen läuft und, beispielsweise bei Torque-Antrieben, ein hohes Massenträgheitsmoment aufweist, trudelt der Motor aus bzw. kann nicht sofort gebremst werden. In diesen Fällen treten extrem hohe Kräfte im Antriebsstrang auf, da die Massen (rotierender Rotor des Motors, rotierende Spindel, Riemenräder usw.) sofort gestoppt werden. Diese Kräfte überschreiten ein Vielfaches des Leistungsvolumens der Antriebsvorrichtung bzw. des Antriebsstranges und es kann somit zur Beschädigung von Bauteilen und zur Personengefährdung kommen.

**[0004]** Als Beispiel kann hier der komplette Werkzeugbruch, das Verreiben von Führungen oder das Hängenbleiben von Teilen im Werkzeug genannt werden. Die eben genannten Probleme können beispielsweise beim Auswerfer, beim Kernzug oder bei der Schließbewegung der Spritzgießmaschine auftreten. Im Bereich des Dosierantriebes bzw. des Spritzantriebes ist beispielsweise ein Eindringen eines Gegenstandes in der Materialzuführung und dadurch der Bruch von Bauteilen im Antriebsstrang möglich.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung liegt nun darin, den Antriebsstrang einer Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine bei Überlastung zu unterbrechen.

**[0006]** Dies wird bei der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung dadurch gelöst, dass eine im Antriebsstrang in Form eines Scherbolzens vorgesehen ist, welche den Antriebsstrang bei Erreichen einer bestimmten, auf die Unterbrechungseinrichtung einwirkenden, mechanischen Belastung durch einander entgegenwirkende Scherkräfte unterbricht, wobei die Sollbruchstelle im Scherbolzen parallel zur Wirkrichtung der Scherkräfte verläuft. Dies führt dazu, dass selbst bei großen Kräften und bei austrudelndem Motor keine ungewollte Beschädigung an der Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine auftritt.

**[0007]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass bei Erreichen einer bestimmten Belastung die Unterbrechungseinrichtung bricht, wobei die Belastung durch Relativbewegungen im Antriebsstrang entsteht. Speziell beim Austrudeln des Motors oder beim Verkeilen von Fremdgegenständen im Antriebsstrang können im Antriebsstrang Relativbewegungen, d.h. gegeneinander arbeitende Kräfte, auftreten, die zu einer Überlastung führen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wirkt sich die Überlastung zuerst in der Unterbrechungseinrichtung aus bzw. führt dort zur Unterbrechung des Kraftflusses im Antriebsstrang.

**[0008]** Als besonders vorteilhaft hat sich dabei jedoch herausgestellt, wenn die in Form eines

Scherbolzens ausgeführte Unterbrechungseinrichtung eine Sollbruchstelle aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass die „schwächste“ Stelle des gesamten Antriebsstranges die Sollbruchstelle des Scherbolzens ist. Der Scherbolzen kann dabei an einer beliebigen Stelle im Antriebsstrang zwischen Übertragungsmechanismus und dem letzten Bauteil des Antriebsstranges angeordnet sein.

**[0009]** Vorteilhaft kann dabei vorgesehen sein, dass der Scherbolzen rotationssymmetrisch ausgeführt ist. Auch eine plattenähnliche, quaderförmige oder ähnliche Ausführung des Scherbolzens ist denkbar.

**[0010]** Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Scherbolzen wenigstens zwei zylinderförmige Bereiche aufweist, zwischen denen eine Verjüngung ausgebildet ist.

**[0011]** Wenn eine solche Verjüngung vorgesehen ist, dann kann die Sollbruchstelle durch die Verjüngung des Scherbolzens gebildet werden. Je nach Art des Gebrauchs des Scherbolzens kann dabei die Verjüngung schmaler oder breiter ausgeführt sein, um an die Höhe der Belastung anpassbar zu sein. Der Scherbolzen kann auch ohne Verjüngung als Unterbrechungseinrichtung dienen.

**[0012]** Beispielsweise kann hier vorgesehen sein, dass die Antriebskraft  $F_{\text{Antrieb}}$  bei normaler, dauerfester Belastung 25 kN beträgt. Falls diese Antriebskraft  $F_{\text{Antrieb}}$  den kritischen Punkt ( $F_{\text{Bruch}}$ ) von 45 kN durch eine entgegenwirkende Kraft  $F_{\text{Last}}$  übersteigt, kommt es zu einem Brechen des Scherbolzens im Bereich dessen Verjüngung und somit zur unmittelbaren Unterbrechung des Antriebsstranges.

**[0013]** Da durch die unmittelbare und plötzlich auftretende Unterbrechung des Antriebsstranges eine hohe Kraftentladung erfolgt, kann in der Antriebsvorrichtung im Bereich der Unterbrechungseinrichtung ein Sicherheitshub vorgesehen sein. Dieser Sicherheitshub dient dazu, die einander entgegenwirkenden Scherkräfte ( $F_{\text{Antrieb}}$  und  $F_{\text{Last}}$ ) nicht direkt nach Brechen des Scherbolzens und vor der kompletten Kraftentladung wiederum aufeinandertreffen zu lassen.

**[0014]** Vorzugsweise kann dabei vorgesehen sein, dass der Sicherheitshub zwischen zwei Scherbolzenaufnahmen vorgesehen ist, wobei die erste Scherbolzenaufnahme relativ zur zweiten Scherbolzenaufnahme um eine vordefinierte Wegstrecke verschiebbar ist. Beide Scherbolzenaufnahmen die den Scherbolzen halten sind dabei teil des Antriebsstranges der Antriebsvorrichtung.

**[0015]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann dabei vorgesehen sein, dass der Sicherheitshub zwischen 5 und 50 mm, vorzugsweise zwischen 15 und 30 mm, beträgt.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass der Einschalter bei Detektierung des Brechens der Unterbrechungseinrichtung den Motor ausschaltet. Der Einschalter kann konkret im Bereich der Scherbolzenaufnahmen angeordnet sein, wobei der Einschalter eine Verschiebung der Scherbolzenaufnahmen zueinander - die durch das Brechen des Scherbolzens auftritt - detektiert und bei einer Verschiebung den Motor ausschaltet.

**[0017]** Die bisher beschriebene Erfindung ist immer generell auf eine allgemeine Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine bezogen. Im Speziellen kann eine solche Antriebsvorrichtung ein Auswerfer, ein Kernzug, eine Schließbewegungseinrichtung, ein Dosierantrieb, ein Spritzantrieb oder ein ähnlicher mit einem Linearantrieb versehener Antrieb einer Spritzgießmaschine sein.

**[0018]** Konkret kann die Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Auswerfervorrichtung für eine Spritzgießmaschine dienen.

**[0019]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel für eine Auswerfervorrichtung kann dabei vorgesehen sein, dass der Kraftfluss des Antriebsstranges der Auswerfervorrichtung vom Motor über einen Übertragungsmechanismus und weiter über eine Scherbolzenaufnahme, einen Scherbolzen, ein Hülsenteil, eine Auswerferplatte, eine Auswerferaufnahme und ein Bauteil auf ein Spritzgussteil verläuft. Hierbei ist der Sicherheitshub zwischen der ersten Scherbolzenaufnahme und einem Hülsenteil vorgesehen, wobei das Hülsenteil die Aufgabe der zweiten Scherbol-

zenaufnahme übernimmt.

**[0020]** Schutz wird auch begehrt für eine Spritzgießmaschine mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

**[0021]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

**[0022]** Fig. 1 einen Querschnitt einer Auswerfervorrichtung für eine Spritzgießmaschine,

**[0023]** Fig. 2 einen Ausschnitt Z der Fig. 1,

**[0024]** Fig. 3 einen Querschnitt eines Scherbolzens,

**[0025]** Fig. 4 den schematischen Kraftverlauf bei der Vorwärtsbewegung der Auswerfervorrichtung und

**[0026]** Fig. 5 den schematischen Kraftverlauf bei der Rückwärtsbewegung der Auswerfervorrichtung.

**[0027]** Das Bauteil 1 ist in den Querschnittsfiguren nicht dargestellt, da dessen jeweilige Ausgestaltung abhängig vom mit der Spritzgießmaschine zu pressenden Produkt ist. Die Unterbrechungseinrichtung 19 ist in den Figuren und der Figurenbeschreibung immer als Scherbolzen 7 angeführt. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Unterbrechungseinrichtung 19 auch als Kuppelung oder Ähnliches ausgeführt sein könnte, wodurch kein beabsichtigtes Brechen der Unterbrechungseinrichtung 19 auftritt.

**[0028]** In Fig. 1 ist im rechten Bereich eine Formaufspannplatte 14 einer Spritzgießmaschine dargestellt, welche nicht zur Auswerfervorrichtung 6a zählt. Die Auswerfervorrichtung 6a wird im Wesentlichen gebildet durch den Motor 12, den Übertragungsmechanismus 9 - der in diesem Fall zumindest den Riemen 23, die Spindelmutter 24 und die Spindel 9a umfasst -, die Auswerferplatte 4 und die Auswerferaufnahme 1a, welche über ein über den Kupplungszapfen 13 in Verbindung stehendes Bauteil 1 ein Spritzgussteil 17 (letztere hier nicht dargestellt) auswirft. Bei der Spritzeinheit einer Spritzgießmaschine wäre eine Formhälfte, die das Ende des Antriebsstranges bildet, das entsprechende Bauteil 1. Die Spindel 9a betätigt bei der Ausführung gemäß Fig. 1 mit der Auswerferplatte 4 und der Auswerferstange 1a eine lineare Vor- und Rückwärtsbewegung zur Formaufspannplatte 14.

**[0029]** Fig. 2 zeigt einen Detailausschnitt Z aus Fig. 1. Hierbei sind wieder die Hauptbestandteile Spindel 9a, Auswerferplatte 4 und Auswerferaufnahme 1a (zur Aufnahme des Bauteiles 1) ersichtlich. Die Spindel 9a ist mittels der Inbusschrauben 16 mit der Scherbolzenaufnahme 8 verbunden. Diese wiederum ist über den Scherbolzen 7 mit dem rotationssymmetrischen Hülsenteil 11 in Verbindung, welches wiederum über die Inbusschrauben 5 mit der Auswerferplatte 4 in Verbindung steht. Die Auswerferplatte 4 wiederum ist über das Auswerferschloss 3 und die Klauen 2 mit der Auswerferaufnahme 1a in Kontakt bzw. in Verbindung. Im Bereich zwischen Scherbolzenaufnahme 8 und Hülsenteil 11 ist dabei der Sicherheitshub 15 dargestellt, wobei bei Brechen des Scherbolzens 7 an dessen Sollbruchstelle 21 die vom Motor herrührende Kraft der Spindel 9a noch in den Bereich des Sicherheitshubes 15 nachstoßen kann, ohne eine ungewollte Beschädigung eines Teiles des Antriebsstranges 20 der Auswerfervorrichtung 6a zu verursachen. Auf der entgegengesetzten Seite des Scherbolzens 7 ist im Hülsenteil 11 ein Einschalter 10 vorgesehen. Dieser überwacht bzw. detektiert, beispielsweise durch einen Sensor, die Relativbewegung der Scherbolzenaufnahme 8 zum Hülsenteil 11. Konkret stoppt dieser Einschalter 10 den Motor 12 (dargestellt in Fig. 1), wenn durch Brechen des Scherbolzens 7 eine Relativbewegung der Scherbolzenaufnahme 8 zum Hülsenteil 11 stattfindet.

**[0030]** Fig. 3 zeigt einen Querschnitt des Scherbolzens 7, wobei der Scherbolzen 7 einen oberen und unteren zylindrischen Scherbolzenbereich 71 aufweist. Dazwischen liegend ist eine Verjüngung 72 dargestellt, welche die Sollbruchstelle 21 des gesamten Antriebsstranges 20 der Auswerfervorrichtung 6a bildet. Am oberen und unteren Ende kann der Scherbolzen 7 dabei eine kegelstumpfförmige Abkantung aufweisen. Dieser Scherbolzen 7 ist nach dem Brechen

ohne großen Aufwand austauschbar bzw. ersetzbar, wodurch der Betrieb fortgesetzt werden kann, ohne Gefahr von Beschädigungen an anderen Teilen der gesamten Antriebsvorrichtung und der Spritzgießmaschine.

**[0031]** Fig. 4 zeigt schematisch den Kraftfluss, wenn die Auswerfervorrichtung die Kraft  $F_{\text{Antrieb}}$  durchführt. Hierbei wird der Antriebsstrang ausgehend vom Motor 12, vom Übertragungsmechanismus 9, der Scherbolzenaufnahme 8, dem Scherbolzen 7, das Hülsenteil 11, der Auswerferplatte 4 und dem Bauteil 1 (Auswerferstange) gebildet.

**[0032]** In Fig. 5 ist die rückwärtige Bewegung des Antriebsstranges 20 dargestellt, wenn die Kraft  $F_{\text{Last}}$  in umgekehrter Art und Weise wie  $F_{\text{Antrieb}}$  auf den Antriebsstrang 20 wirkt. Hierbei verläuft eine sozusagen ziehende Kraftbewegung vom Motor 12 über den Übertragungsmechanismus 9, den Inbusschrauben 16, die Scherbolzenaufnahme 8, den Scherbolzen 7, das Hülsenteil 11, den Inbusschrauben 5, die Auswerferplatte 4, das Auswerferschloss 3, die Klaue 2 auf das Bauteil 1.

**[0033]** Generell zeigt somit die Erfindung einen Überlastschutz für eine lineare Antriebsvorrichtung einer Spritzgießmaschine, die durch eine Unterbrechungseinrichtung den Antriebsstrang der Antriebsvorrichtung bei Überlastung - die durch Fehlerausgaben, durch Fehler vom Antrieb, durch einen Geberdefekt usw. verursacht werden kann - unterbricht.

## Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine mit einem Antriebsstrang, der zumindest einen Motor aufweist, durch den ein Bauteil über einen Übertragungsmechanismus antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Unterbrechungseinrichtung (19) im Antriebsstrang (20) in Form eines Scherbolzens (7) mit einer Sollbruchstelle (21) vorgesehen ist, welche den Antriebsstrang (20) bei Erreichen einer bestimmten, auf die Unterbrechungseinrichtung (19) einwirkenden mechanischen Belastung durch einander entgegengerichtete Scherkräfte ( $F_{\text{Antrieb}}$ ,  $F_{\text{Last}}$ ) unterbricht, wobei die Sollbruchstelle (21) im Scherbolzen (7) parallel zur Wirkrichtung der Scherkräfte ( $F_{\text{Antrieb}}$ ,  $F_{\text{Last}}$ ) verläuft.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Erreichen einer bestimmten Belastung der Scherbolzen (7) bricht, wobei die Belastung durch lineare Relativbewegungen im Antriebsstrang (20) entsteht.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scherbolzen (7) eine Sollbruchstelle (21) aufweist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scherbolzen (7) rotationssymmetrisch ausgeführt ist.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scherbolzen (7) wenigstens zwei zylinderförmige Bereiche (71) aufweist, zwischen denen eine Verjüngung (72) ausgebildet ist.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sollbruchstelle (21) durch die Verjüngung (72) des Scherbolzens (7) gebildet ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Antriebsvorrichtung (6) im Bereich der Unterbrechungseinrichtung (20) ein Sicherheitshub (15) vorgesehen ist.
8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitshub (15) zwischen zwei Scherbolzenaufnahmen (8, 11) vorgesehen ist, wobei die erste Scherbolzenaufnahme (8) relativ zur zweiten Scherbolzenaufnahme (11) um eine vordefinierte Wegstrecke verschiebbar ist.
9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sicherheitshub (15) zwischen 5 und 50 mm, vorzugsweise zwischen 15 und 30 mm, beträgt.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Antriebsvorrichtung einen Einschalter (10) aufweist, der das Brechen der Unterbrechungseinrichtung (19) detektiert und den Motor (12) ausschaltet.

11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einschalter (10) bei Detektierung des Brechens der Unterbrechungseinrichtung (19) den Motor (12) ausschaltet.
12. Auswerfervorrichtung für eine Spritzgießmaschine mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Auswerfervorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kraftfluss des Antriebsstranges (20) der Auswerfervorrichtung (6a) vom Motor (12) über einen Übertragungsmechanismus (9) und weiter über eine Scherbolzenaufnahme (8), einen Scherbolzen (7), ein Hülsenteil (11), eine Auswerferplatte (4), eine Auswerferaufnahme (1a) und ein Bauteil (1) auf ein Spritzgussteil (17) verläuft.
14. Spritzgießmaschine mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

FIG. 1

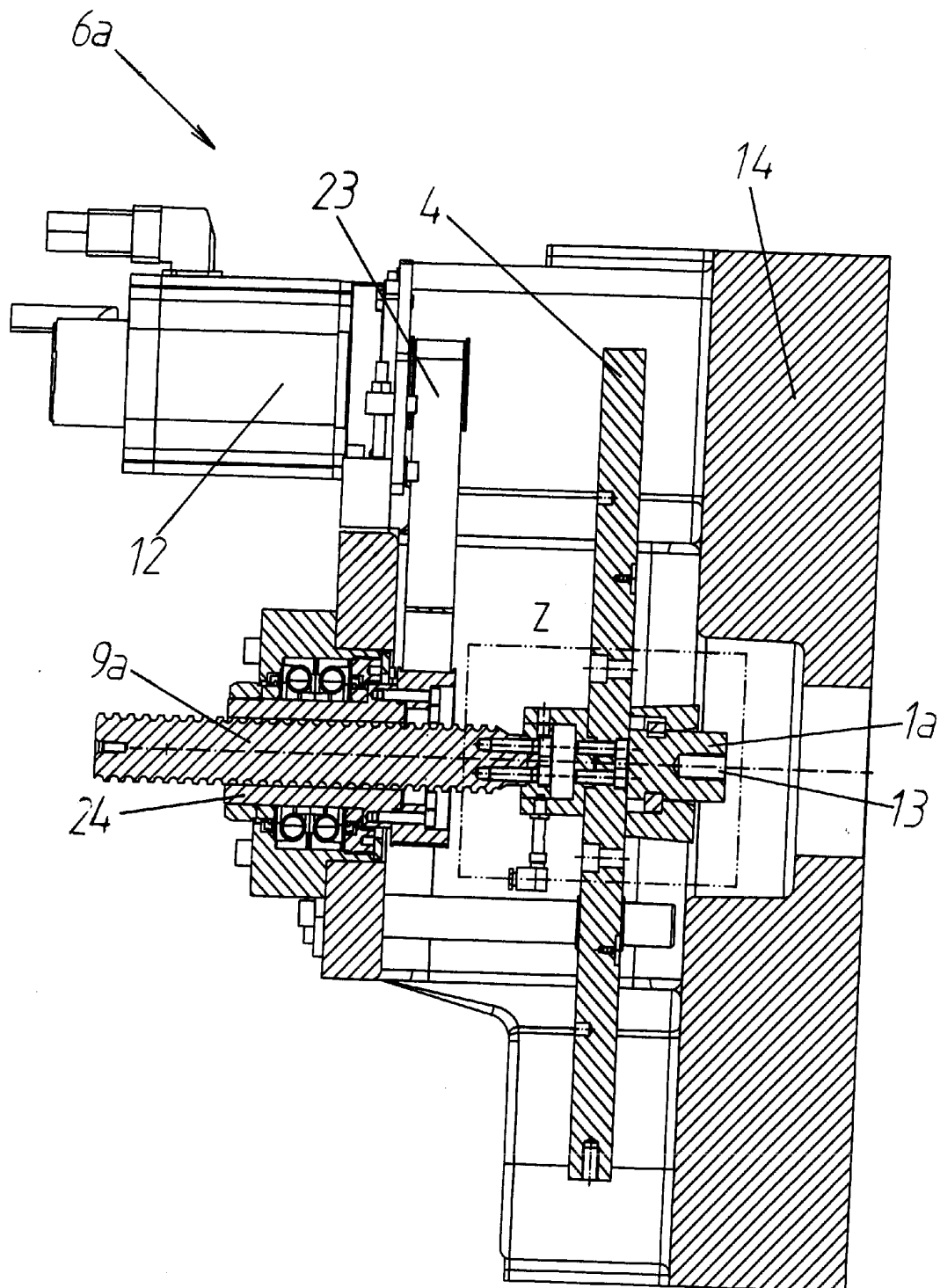


FIG. 2

