

(19)



(10)

AT 513654 B1 2015-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1237/2012
(22) Anmeldetag: 23.11.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **B29C 45/76** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 112004001891 T5
WO 2011130761 A1
JP 2008132620 A

(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Fritz Hannes Ing.
4320 Perg (AT)
Steinparzer Helmut Ing.
4400 Steyr (AT)
ZEIDLHOFER HERBERT DIPL.ING.
3350 HAAG (AT)

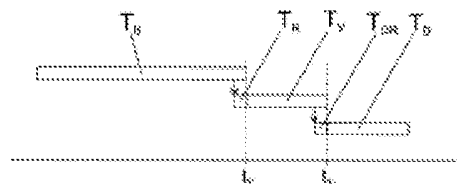
(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Spritzgießmaschine mit prädiktiver Steuerung oder Regelung

(57) Verfahren zur Bewegung eines bewegbaren Teils einer Spritzgießmaschine (1) aus einer Ausgangslage in eine Endlage, wobei bei Erreichen der Endlage durch das bewegbare Teil ein Einwirkmechanismus auf das bewegbare Teil einwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass

- von einer Steuer- oder Regeleinrichtung (8) ein Endlagenzeitpunkt bestimmt wird und/oder eine Zwischenlage des bewegbaren Teils zu einem gewählten, in der Zukunft gelegenen Zeitpunkt bestimmt wird und
- von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) vor dem Endlagenzeitpunkt und/oder, falls die Zwischenlage der Endlage entspricht, ein Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus abgesendet wird.

Fig. 1b



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewegen eines bewegbaren Teils einer Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 14.

[0002] Unter bewegbaren Teilen können hier verschiedene Elemente einer Spritzgießmaschine verstanden werden, wobei nur die Einschränkung gilt, dass unmittelbar nach der Bewegung des bewegbaren Teils ein Einwirkmechanismus auf das bewegbare Teil einzuwirken hat. Ohne, dass dies als Einschränkung aufzufassen wäre, können dies beispielsweise eine bewegliche Formaufspannplatte mit einem Verriegelungsmechanismus als Einwirkmechanismus oder ein Dreh- oder Schiebetisch mit der beweglichen Formaufspannplatte als Einwirkmechanismus sein. Insbesondere kann ein Einwirkmechanismus jeglicher Mechanismus sein, der zu einer Herstellung eines Kraft- oder Formschlusses mit dem bewegbaren Teil geeignet ist.

[0003] Im Folgenden wird die Erfindung mit ihren Vorteilen anhand des ersteren Beispiels einer beweglichen Formaufspannplatte beschrieben, da dies ein besonders einfach vorstellbares Beispiel ist. Dieselben Argumente gelten aber auch für jede andere erdenkliche Kombination aus bewegbarem Teil zusammen mit einem Einwirkmechanismus einer Spritzgießmaschine.

[0004] Unabhängig von der Bauart einer Schließeinheit einer Spritzgießmaschine werden beim Schließen der Schließeinheit im Wesentlichen drei Arbeitsschritte ausgeführt. Zuerst wird eine bewegliche Formaufspannplatte in eine Verriegelungsposition bewegt, in welcher diese dann von einem Verriegelungsmechanismus verriegelt wird. Anschließend wird von einem Druckmechanismus, der meist hydraulisch oder elektrisch ausgebildet ist, ein Schließdruck aufgebaut, der für den Spritzgießprozess notwendig ist. Natürlich ist es von Vorteil, das Schließen so schnell wie möglich durchzuführen, da dies die Zykluszeit verkürzt und damit der Produktivität zuträglich ist.

[0005] Für eine Verkürzung der Zykluszeit werden in der DE 103 16 199 A1 große konstruktive Anstrengungen unternommen, um den Antrieb für den Eilhub einer Spritzgießmaschine und den Übergang von Eilhub zu Druckhub in einem Spritzgießprozess so kurz als möglich zu gestalten. Dies stellt sowohl einen regelungstechnischen als auch einen konstruktiven Mehraufwand dar, der natürlich auch zu einer höheren Störanfälligkeit des Systems führen kann.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren bereitzustellen, das einerseits eine optimierte Zykluszeit ermöglicht und andererseits besonders einfach durchführbar ist. Außerdem soll eine Spritzgießmaschine bereitgestellt werden, die die Durchführung eines solchen Verfahrens erlaubt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Spritzgießmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0008] Dies geschieht indem Reaktionszeiten der Einwirkmechanismen, welche an sich nicht vermeidbar sind, nicht als Totzeiten abgewartet werden, sondern zur Beendigung vorheriger Bewegungen ausgenützt werden. Mit anderen Worten wird bei einem Übergang von einem ersten Arbeitsschritt zu einem zweiten Arbeitsschritt nicht erst dann von der Steuer- oder Regeleinrichtung der Aktivierungsbefehl für den zweiten Arbeitsschritt abgesendet, wenn die Information vorliegt, dass der erste Arbeitsschritt beendet ist, sondern der Steuer- oder Regeleinrichtung wird die Möglichkeit an die Hand gegeben, den Zeitpunkt der Beendigung des ersten Arbeitsschrittes - den Endlagenzeitpunkt - vorauszuberechnen oder zumindest abzuschätzen und den Aktivierungsbefehl für den zweiten Arbeitsschritt noch vor diesem Zeitpunkt abzusen- den. Dabei muss der Zeitpunkt der Beendigung des ersten Arbeitsschrittes - der Endlagenzeitpunkt - nicht notwendigerweise exakt vorausberechnet werden. Wie lange der Endlagenzeitpunkt mindestens noch in der Zukunft liegt, kann beispielsweise eine ausreichende momentane Information darstellen.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] Als Beispiele für Kombinationen aus bewegbaren Teilen mit Einwirkmechanismen wären eine bewegliche Formaufspannplatten mit einem Verriegelungsmechanismus, ein Verriegelungsmechanismus mit einem Druckaufbaumechanismus zum Aufbau eines Schließdrucks und ein Dreh- und/oder Schiebetisch mit einer beweglichen Formaufspannplatte zu nennen.

[0011] Auch die Folgenden Weiterbildungen der Erfindung beziehen sich stets auf eine allgemeine Kombination aus bewegbarem Teil mit Einwirkmechanismus einer Spritzgießmaschine.

[0012] Besonders bei linearen Bewegungen kann es von Vorteil sein aufgrund von an der Spritzgießmaschine gewonnenen Messwerten und/oder aufgrund von in der Steuer- oder Regeleinrichtung hinterlegten Daten eine Referenzposition des bewegbaren Teils zu berechnen oder anderweitig zu bestimmen und den Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus abzuschicken, sobald das bewegbare Teil die Referenzposition passiert.

[0013] In Fällen in denen sich die Bewegungsgeschwindigkeiten relativ stark von einem zum nächsten Spritzgießvorgang ändern ist bevorzugt vorgesehen, dass aufgrund von an der Spritzgießmaschine gewonnenen Messwerten und/oder aufgrund von in der Steuer- oder Regeleinrichtung hinterlegten Daten ein Endlagenzeitpunkt des Erreichens der Endlage durch das bewegbare Teil berechnet oder anderweitig bestimmt wird und der Aktivierungsbefehl vor dem Endlagenzeitpunkt abgesendet wird.

[0014] Um die Zykluszeit eines Spritzgießvorgangs weiter zu optimieren, kann eine Reaktionszeit des Verriegelungsmechanismus gemessen werden und in der Steuer- oder Regeleinrichtung hinterlegt werden. Der Aktivierungsbefehl kann im Wesentlichen um diese Reaktionszeit vor dem Endlagenzeitpunkt abgesendet werden. Die Reaktionszeit kann natürlich auch zur Bestimmung einer Referenzposition verwendet werden.

[0015] An dem beweglichen Teil kann ein Positionsmessgerät zur Messung von Positionen des beweglichen Teils vorgesehen sein. Diese Positionen können dann zur Bestimmung des Zeitpunkts, an dem der Aktivierungsbefehl gesendet wird, verwendet werden.

[0016] Die Berechnung, Bestimmung oder Abschätzung des Zeitpunkts, an dem der Aktivierungsbefehl abgesendet wird, kann auf verschiedene Weisen geschehen.

[0017] Beispielsweise kann eine Prädiktionszeit gewählt werden, eine momentane Geschwindigkeit aus einer Differenz zweier vom Positionsmessgerät gemessener Positionen des beweglichen Teils errechnet werden, aus der momentanen Geschwindigkeit unter der Annahme, dass das bewegliche Teil über die Prädiktionszeit hinweg einer konstanten Beschleunigung unterliegt, eine Positionsänderung berechnet werden und, falls der Betrag der Positionsänderung größer als der Betrag der Differenz zwischen einer Endlagenposition und einer momentanen Position ist, der Aktivierungsbefehl abgesendet werden. Dies hat den Vorteil, dass kein Lernzyklus benötigt wird, wodurch die Bedienung der Spritzgießmaschine erleichtert wird.

[0018] Besonders bevorzugt wird die Prädiktionszeit in etwa gleich zur Reaktionszeit gewählt, was zu einer Optimierung der Zykluszeit in diesem Schema beiträgt.

[0019] Es ist auch möglich, eine Bewegungsdauer einer die bewegliche Formaufspannplatte in die Endlage bewegend Bewegung während einem vorhergehenden Schließen der Schließeinheit zu messen, die gemessene Bewegungsdauer in der Steuer- oder Regeleinrichtung zu hinterlegen und die Bewegungsdauer zur Berechnung oder zur Bestimmung des Endlagenzeitpunkts oder der Referenzposition zu verwenden. Dieses Verfahren ist besonders einfach implementierbar.

[0020] Um der Steuer- oder Regeleinrichtung ein taktweises Arbeiten zu erlauben, kann vorgesehen sein, dass das Schließen der Schließeinheit in konstante, mit aufeinanderfolgenden Nummern versehene Zeitschritte unterteilt wird, dass jeweils zu diesen Zeitschritten von dem Positionsmessgerät gemessene Positionen an die Steuer- oder Regeleinrichtung übergeben werden, dass eine Endlagennummer des Zeitschrittes, der dem Endlagenzeitpunkt bei einem vorhergehenden Schließen der Schließeinheit entspricht, in der Steuer- oder Regeleinrichtung gespeichert wird und dass beim Schließen der Schließeinheit der Aktivierungsbefehl zu einem

Zeitschritt mit einer Nummer, die kleiner als die Endlagennummer ist, abgesendet wird.

[0021] Um hierbei eine optimale Zykluszeit zu erreichen, kann eine Reaktionszahl der Zeitschritte über die sich die Reaktionszeit im Wesentlichen erstreckt, in der Steuer- oder Regeleinrichtung hinterlegt werden und beim Schließen der Schließeinheit der Aktivierungsbefehl zu einem Zeitschritt, dessen Nummer aus der Differenz aus der Endlagennummer und der Reaktionszahl entspricht, von der Steuer- oder Regeleinrichtung abgesendet werden.

[0022] Außerdem wird Schutz begehrt für eine Spritzgießmaschine mit einer Schließeinheit zur Durchführung der beschriebenen Verfahren.

[0023] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

[0024] Fig. 1a ein Zeitdiagramm, bei dem die Erfindung auf die Schließbewegung der Formaufspannplatten und die Verriegelung angewendet wird,

[0025] Fig. 1b eine Zeitdiagramm, bei dem die Erfindung sowohl beim Übergang vom Schließen der Formaufspannplatten zur Verriegelung der Formaufspannplatten als auch beim Übergang von der Verriegelung der Formaufspannplatten zum Aufbau des Schließdrucks angewendet wird,

[0026] Fig. 1c ein Zeitdiagramm des Schließens einer Schließeinheit ohne Anwendung der Erfindung, wie es also Stand der Technik ist,

[0027] Fig. 2 Graphen der Position und der Geschwindigkeit der beweglichen Formaufspannplatte bei einem Schließvorgang,

[0028] Fig. 3 ein Positionsdiagramm des Schließens einer beweglichen Formaufspannplatte, wobei das Schließen in diskrete Zeitschritte unterteilt ist,

[0029] Fig. 4 eine schematische Seitendarstellung einer erfindungsgemäßen horizontal schließenden Schließeinheit,

[0030] Fig. 5 eine schematische Seitendarstellung einer erfindungsgemäßen vertikal schließenden Schließeinheit und

[0031] Fig. 6 ein Diagramm zur Verdeutlichung der Relationen zwischen einigen Positionen und Zeitpunkten.

[0032] In Figur 1a sind zunächst die Bewegungsdauer T_B der Schließbewegung der beweglichen Formaufspannplatte, die Verriegelungsdauer T_V des Verriegelns des Verriegelungsmechanismus sowie die Druckaufbauzeit T_D des Aufbaues des Schließdruckes durch den Druckmechanismus an einem Zeitstrahl angeordnet. Auch zu erkennen sind die Reaktionszeit T_R des Verriegelungsmechanismus sowie eine Druckreaktionszeit T_{DR} des Druckmechanismus. Da das Verfahren hier auf den Wechsel der ersten beiden Arbeitsschritte angewendet wird, beginnt die Verriegelungszeit T_V zum Endlagenzeitpunkt t_E welche das Ende der Bewegungsdauer T_B markiert. Die Druckaufbauzeit T_D beginnt jedoch erst nachdem vom Verriegelungszeitpunkt t_V ausgehend die Druckreaktionszeit T_{DR} verstrichen ist.

[0033] In Figur 1b ist nun dargestellt, wie auch beim Wechsel vom zweiten auf den dritten Arbeitsschritt die Erfindung angewendet wird. Es beginnt also die Druckaufbauzeit T_D genau zum Verriegelungszeitpunkt t_V , bei dem die Verriegelungsdauer T_V beendet ist.

[0034] Zur Verdeutlichung des positiven Effekts der Erfindung wird in Figur 1c gezeigt, wie der Schließvorgang verläuft, ohne die Erfindung anzuwenden, wie es also Stand der Technik ist. Es verstreicht also sowohl nach dem Endlagenzeitpunkt t_E die Reaktionszeit T_R als auch nach dem Verriegelungszeitpunkt t_V die Druckreaktionszeit T_{DR} .

[0035] In Figur 2 ist gezeigt, wie anhand von Messungen der Momentangeschwindigkeit der beweglichen Formaufspannplatte sowie unter Berücksichtigung einer während einer Prädiktionszeit T_P als konstant angenommenen Beschleunigung eine Positionsänderung berechnet wird. Zu den Zeitpunkten t_1 und t_0 werden die Positionen s_1 und s_0 der beweglichen Form-

aufspannplatte 4 gemessen. Hieraus wird die Geschwindigkeit v_0 berechnet. Da die Beschleunigung als konstant angenommen wird, lässt sich eine Parabel berechnen, die die Bewegungsbahn der beweglichen Formaufspannplatte beschreibt. Dadurch ist also die Position s_1 , welche dem Ende der Prädiktionszeit T_P entspricht, bekannt und folglich auch die Positionsänderung $|s_1 - s_0|$. In diesem Fall ist die Endlage durch die $s=0$ Position gegeben. Da $|s_1 - s_0|$ kleiner als $|s_0|$ ist, wird der Aktivierungsbefehl noch nicht gesendet. Zum Zeitpunkt t_1 kann erneut die Position der beweglichen Formaufspannplatte gemessen und die Bestimmung der nächsten Positionsänderung nach obigem Schema durchgeführt werden. In diesem Fall ist die Prädiktionszeit gleich der Reaktionszeit T_R des Verriegelungsmechanismus gewählt.

[0036] In Figur 3 wird die Zeitachse in diskrete Zeitschritte T_i unterteilt, welche jeweils mit aufeinanderfolgenden Nummern N versehen sind. Das Erreichen des Endlagenzeitpunkts t_E entspricht hier also dem Erreichen einer Endlagennummer n_E . Eine vorab gemessene Reaktionszeit T_R entspricht also einer Reaktionszahl N_R . (Nur für die Zwecke der Zeichnung ist hier N_R gleich 3 gewählt). Der Aktivierungsbefehl für den Druckmechanismus wird in diesem Ausführungsbeispiel zu dem Zeitschritt abgesendet, der der Differenz aus der Endlagennummer n_E und der Reaktionszahl N_R entspricht. Es wäre auch möglich eine Referenzposition zu bestimmen, die eben auch dieser Differenz aus Endlagennummer n_E und Reaktionszahl N_R entspricht, und den Aktivierungsbefehl zu senden, sobald diese Referenzposition von der beweglichen Formaufspannplatte erreicht ist.

[0037] Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße horizontal schließende Spritzgießmaschine, welche eine feste Formaufspannplatte 3, eine bewegliche Formaufspannplatte 4, die Formhälften 11 sowie die Holme 5 aufweist. Die Regeleinrichtung 8 ist sowohl mit dem Druckmechanismus 9 als auch mit dem Antrieb des Eilhub 7 verbunden. Ob der Eilhub zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte sowie der Druckmechanismus zum Aufbau des Schließdrucks hydraulisch oder elektrisch oder anderweitig ausgebildet sind, ist für die Erfindung ebenso wenig von Bedeutung wie die horizontale oder vertikale Ausrichtung der Schließeinheit. Sowohl an der beweglichen Formaufspannplatte 4 als auch an dem Verriegelungsmechanismus 6 sind Positionsmessgeräte 10 vorgesehen, welche ebenso mit der Regeleinrichtung 8 verbunden sind.

[0038] Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße horizontal schließende Spritzgießmaschine, welche eine feste Formaufspannplatte 3, eine bewegliche Formaufspannplatte 4, die Formhälften 11, einen Verriegelungsmechanismus 6, Druckmechanismen 9 sowie die Holme 5 aufweist. Hier wird die Erfindung auf einen Schiebetisch 12 als bewegliches Teil sowie der beweglichen Formaufspannplatte 4 als Einwirkmechanismus angewendet. Es eine Positionsmesseinrichtung 10 zur Bestimmung der Position des Schiebetisches vorgesehen.

[0039] In Figur 6 ist ein Diagramm mit sowohl einer Orts- als auch einer Zeitachse dargestellt. Der Endlagenpositions Wert x_E entspricht der Endlage des beweglichen Teils, wodurch x_E als fest vorgegeben angesehen werden kann. Für die vorliegende Erfindung kann die Bestimmung des Endlagenzeitpunkts t_E vorgesehen sein, was aber nicht absolut notwendig ist, wie das Ausführungsbeispiel aus Figur 2 zeigt. Idealerweise liegt der Zeitpunkt t_A der Aktivierung des Einwirkmechanismus um die Reaktionszeit T_R vor dem Endlagenzeitpunkt t_E . Wird bei der Bestimmung des Zeitpunktes, an dem der Einwirkmechanismus aktiviert wird, der Endlagenzeitpunkt berechnet oder ein dem Ausführungsbeispiel aus Figur 2 ähnliches Schema angewendet, besteht keine feste Beziehung zwischen der Endlagenposition x_E und der Position x_A , an dem sich das bewegbare Teil zum Zeitpunkt t_A der Absendung des Aktivierungsbefehls befindet. Dies ist durch zwei Pfeile angedeutet. In einigen Anwendungsfällen kann jedoch eine Festlegung der Position x_A nur in Abhängigkeit von der Endlagenposition x_E von Vorteil sein.

[0040] Die Erfindung ist nicht auf die dargelegten Ausführungsformen beschränkt. Beispielsweise können zur Vorherberechnung des Endlagenzeitpunkts auch Beschleunigungen anstatt von Positionen gemessen werden. Auch können Teile auf der Spritzseite, wie etwa eine Schnecke oder ein Einspritzzylinder, mit dem vorgelegten Verfahren bewegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bewegung eines bewegbaren Teils einer Spritzgießmaschine (1) aus einer Ausgangslage in eine Endlage, wobei bei Erreichen der Endlage durch das bewegbare Teil ein Einwirkmechanismus auf das bewegbare Teil einwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - von einer Steuer- oder Regeleinrichtung (8) ein Endlagenzeitpunkt bestimmt wird und/oder eine Zwischenlage des bewegbaren Teils zu einem gewählten, in der Zukunft gelegenen Zeitpunkt bestimmt wird und
 - von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) vor dem Endlagenzeitpunkt und/oder, falls die Zwischenlage der Endlage entspricht, ein Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus abgesendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil eine bewegliche Formaufspannplatte (4) und der Einwirkmechanismus ein Verriegelungsmechanismus (6) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil ein Verriegelungsmechanismus (6) und der Einwirkmechanismus ein Druckaufbaumechanismus (9) ist.
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil ein Drehtisch und/oder ein Schiebetisch (12) ist und der Einwirkmechanismus eine bewegliche Formaufspannplatte (4) ist.
5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass aufgrund von an der Spritzgießmaschine (1) gewonnenen Messwerten und/oder aufgrund von in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegten Daten eine Referenzposition des bewegbaren Teils berechnet oder anderweitig bestimmt wird und dass der Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus abgesendet wird, sobald das bewegbare Teil die Referenzposition passiert.
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reaktionszeit (T_R) des Einwirkmechanismus (6) in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktivierungsbefehl um die Reaktionszeit (T_R) vor dem Endlagenzeitpunkt (t_E) abgesendet wird.
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit Hilfe eines Positionsmessgerätes (10) Positionen des bewegbaren Teils gemessen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Prädiktionszeit (T_P) gewählt wird, dass eine momentane Geschwindigkeit aus einer Differenz zweier vom Positionsmessgerät (10) gemessener Positionen des beweglichen Teils errechnet wird, dass aus der momentanen Geschwindigkeit unter der Annahme, dass das bewegliche Teil über die Prädiktionszeit (T_P) hinweg einer konstanten Beschleunigung unterliegt, eine Positionsänderung berechnet wird und, falls die Positionsänderung bezüglich der Differenz zwischen einer Endlagenposition und einer momentanen Position betragsmäßig größer ist, der Aktivierungsbefehl abgesendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prädiktionszeit (T_P) der Reaktionszeit (T_R) entsprechend gewählt wird.
11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Bewegungsdauer (T_B) einer das bewegbare Teil in die Endlage bewegend Bewegung während einem vorhergehenden Bewegungsvorgang gemessen wird, die gemessene Bewegungsdauer (T_B) in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegt wird und dass die Bewegungsdauer (T_B) zur Berechnung oder zur Bestimmung des Endlagenzeitpunkts (t_E) oder der Referenzposition verwendet wird.

12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung des bewegbaren Teils der Spritzgießmaschine (1) in konstante, mit aufeinanderfolgenden Nummern (N) versehene Zeitschritte (T_i) unterteilt wird, dass jeweils zu diesen Zeitschritten von dem Positionsmessgerät (10) gemessene Positionen an die Steuer- oder Regeleinrichtung (8) übergeben werden, dass eine Endlagennummer (n_E) des Zeitschrittes (T_i), der dem Endlagenzeitpunkt (t_E) bei einer vorhergehenden Bewegung des bewegbaren Teils entspricht, in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) gespeichert wird und dass bei der Bewegung des bewegbaren Teils der Aktivierungsbefehl zu einem Zeitschritt (T_i) mit einer Nummer (N), die kleiner als die Endlagennummer (n_E) ist, abgesendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 6 und Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reaktionszahl (N_R) der Zeitschritte (T_i), über die sich die Reaktionszeit (T_R) im Wesentlichen erstreckt, in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegt wird und dass beim Schließen der Schließeinheit (2) der Aktivierungsbefehl zu einem Zeitschritt (T_i), dessen Nummer der Differenz aus der Endlagennummer (n_E) und der Reaktionszahl (N_R) entspricht, von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) abgesendet wird.
14. Spritzgießmaschine (1) mit
 - einem von einer Ausgangslage in eine Endlage bewegbaren Teil,
 - einem auf das sich in der Endlage befindende bewegliche Teil einwirkenden Einwirkmechanismus,
 - einer Steuer- oder Regeleinrichtung (8), welche mit dem bewegbaren Teil und dem Einwirkmechanismus verbunden ist,**dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- oder Regeleinrichtung (8) ein Prädiktionsmodul zur Bestimmung eines Endlagenzeitpunktes und/oder einer Zwischenlage des bewegbaren Teils um eine Prädiktionszeit nach einem gewählten, vor dem Ende der Bewegung gelegenen Zeitpunkt aufweist und von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) vor dem Endlagenzeitpunkt und/oder, falls die Zwischenlage der Endlage entspricht, ein Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus absendbar ist.
15. Spritzgießmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil eine bewegliche Formaufspannplatte (4) und der Einwirkmechanismus ein Verriegelungsmechanismus (6) ist.
16. Spritzgießmaschine nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil ein Verriegelungsmechanismus (6) und der Einwirkmechanismus ein Druckaufbaumechanismus (9) ist.
17. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bewegbare Teil ein Drehtisch und/oder ein Schiebetisch (12) ist und der Einwirkmechanismus eine bewegliche Formaufspannplatte (4) ist.
18. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass aufgrund von an der Spritzgießmaschine (1) gewonnenen Messwerten und/oder aufgrund von in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegten Daten eine Referenzposition des bewegbaren Teils berechenbar oder anderweitig bestimmbar ist und dass der Aktivierungsbefehl an den Einwirkmechanismus absendbar ist, sobald das bewegbare Teil die Referenzposition passiert.
19. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reaktionszeit (T_R) des Einwirkmechanismus (6) in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegbar ist.
20. Spritzgießmaschine nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktivierungsbefehl um die Reaktionszeit (T_R) vor dem Endlagenzeitpunkt (t_E) absendbar ist.
21. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Positionsmessgerät (10) zur Messung von Positionen des bewegbaren Teils vorgesehen ist, welches mit der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) verbunden ist.

22. Spritzgießmaschine nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prädiktionszeit (T_P) in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegbar ist, dass eine momentane Geschwindigkeit aus einer Differenz zweier vom Positionsmessgerät (10) gemessener Positionen des beweglichen Teils von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) berechenbar ist, dass aus der momentanen Geschwindigkeit unter der Annahme, dass das bewegliche Teil über die Prädiktionszeit (T_P) hinweg einer konstanten Beschleunigung unterliegt, eine Positionsänderung berechenbar ist und, falls die Positionsänderung bezüglich der Differenz zwischen einer Endlagenposition und einer momentanen Position betragsmäßig größer ist, der Aktivierungsbefehl absendbar ist.
23. Spritzgießmaschine nach Anspruch 19 und Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prädiktionszeit (T_P) der Reaktionszeit (T_R) entspricht.
24. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Bewegungsdauer (T_B) einer das bewegbare Teil in die Endlage bewegendenden Bewegung messbar ist, die gemessene Bewegungsdauer (T_B) in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) hinterlegbar ist und dass der Endlagenzeitpunkt (t_E) oder die Referenzposition aufgrund der Bewegungsdauer (T_B) berechenbar oder bestimmbar ist.
25. Spritzgießmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass in konstanten, mit aufeinanderfolgenden Nummern (N) versehenen Zeitschritten (T_I) von dem Positionsgerät (10) gemessene Positionen von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) empfangbar sind, dass eine Endlagennummer (n_E) des Zeitschrittes, der der Endlage der Bewegung entspricht, in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) abspeicherbar ist und dass der Aktivierungsbefehl von der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) zu einem Zeitschritt (T_I) mit einer Nummer (N), die kleiner als die Endlagennummer (n_E) ist, absendbar ist.
26. Spritzgießmaschine nach Anspruch 19 und Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Steuer- oder Regeleinrichtung (8) eine Reaktionszahl (N_R) der Zeitschritte (T_I), über die sich die Reaktionszeit (T_R) im Wesentlichen erstreckt, hinterlegbar ist und der Aktivierungsbefehl zu dem Zeitschritt (T_I), der der Differenz zwischen der Endlagennummer (n_E) und der Reaktionszahl (N_R) entspricht, absendbar ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

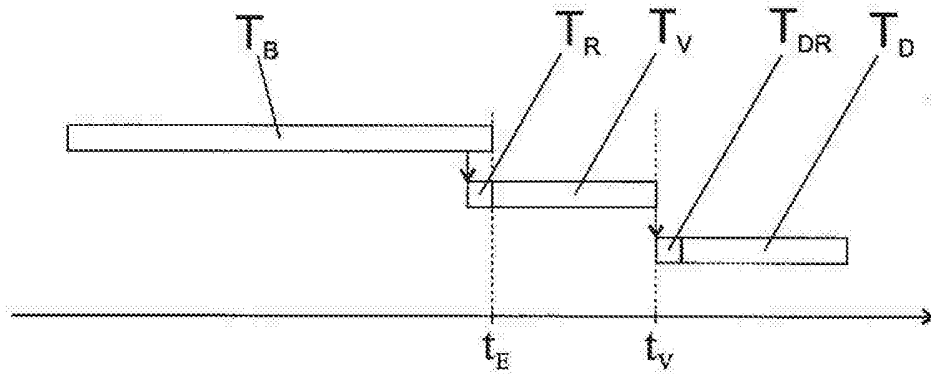


Fig. 1b

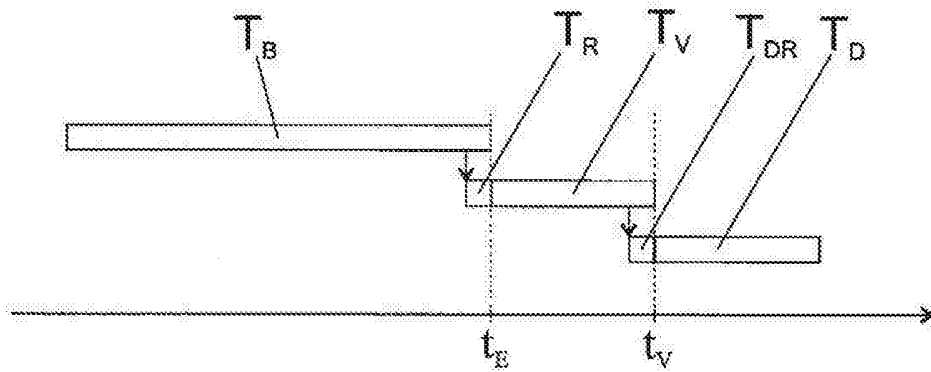


Fig. 1c

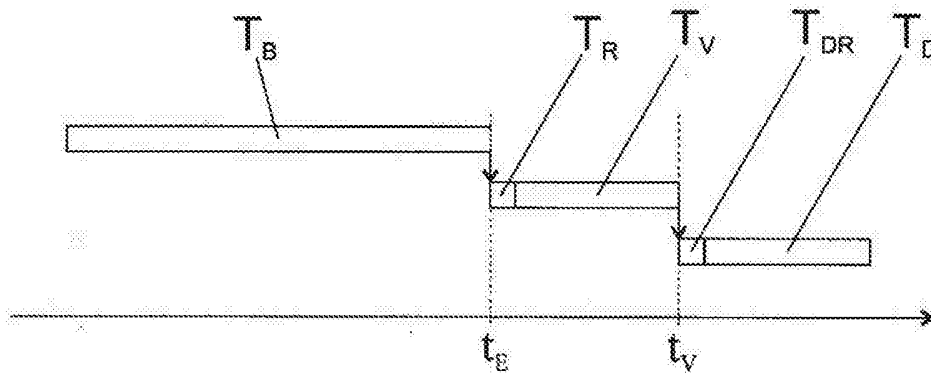


Fig. 2

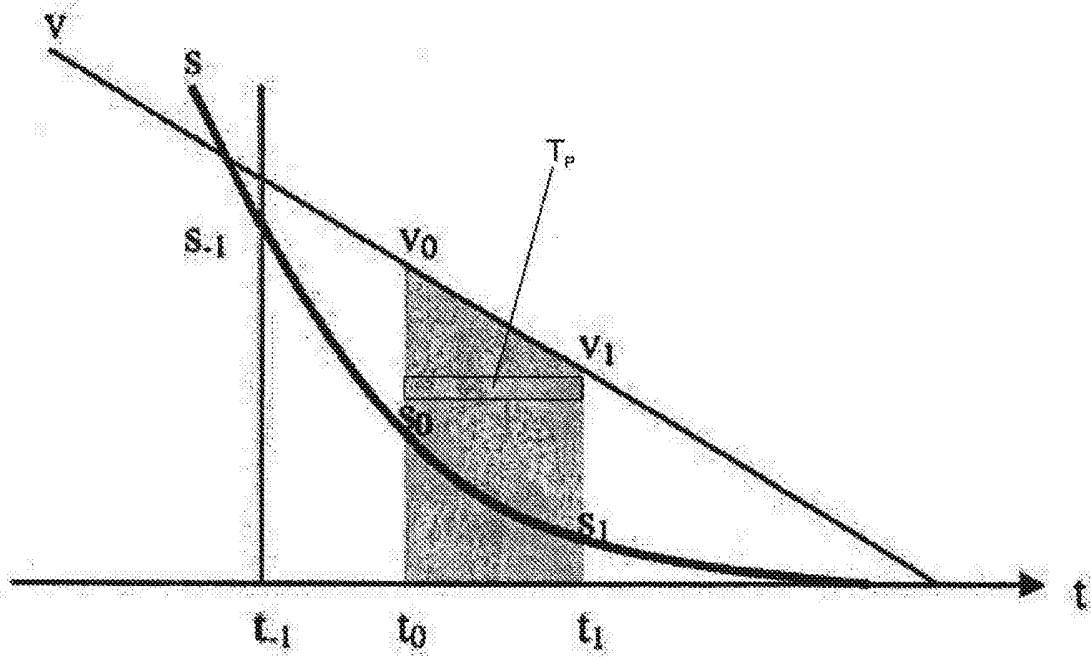
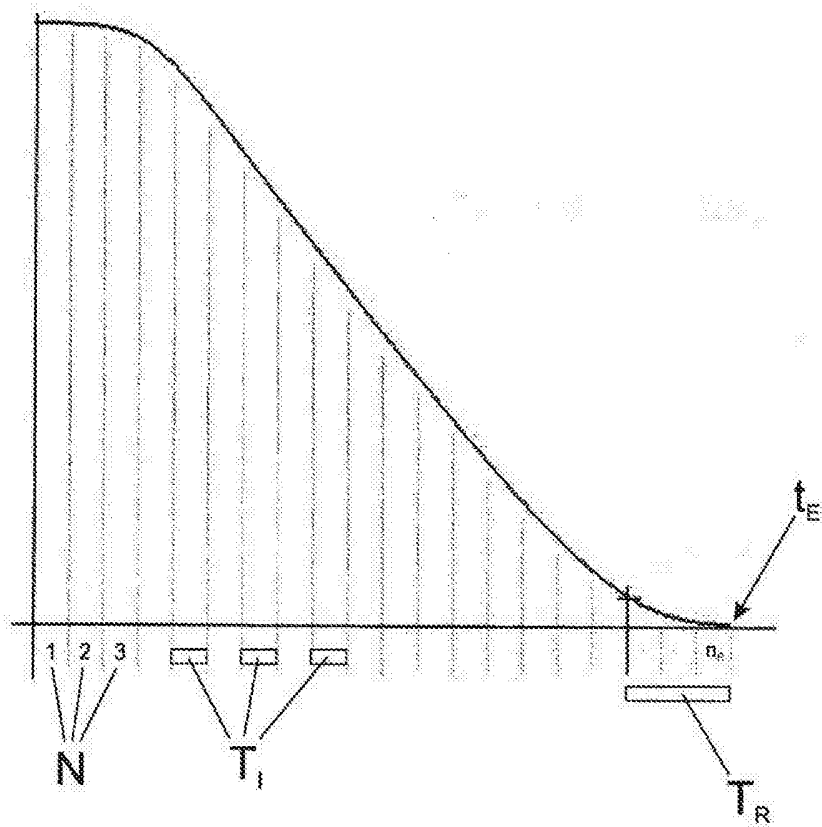


Fig. 3



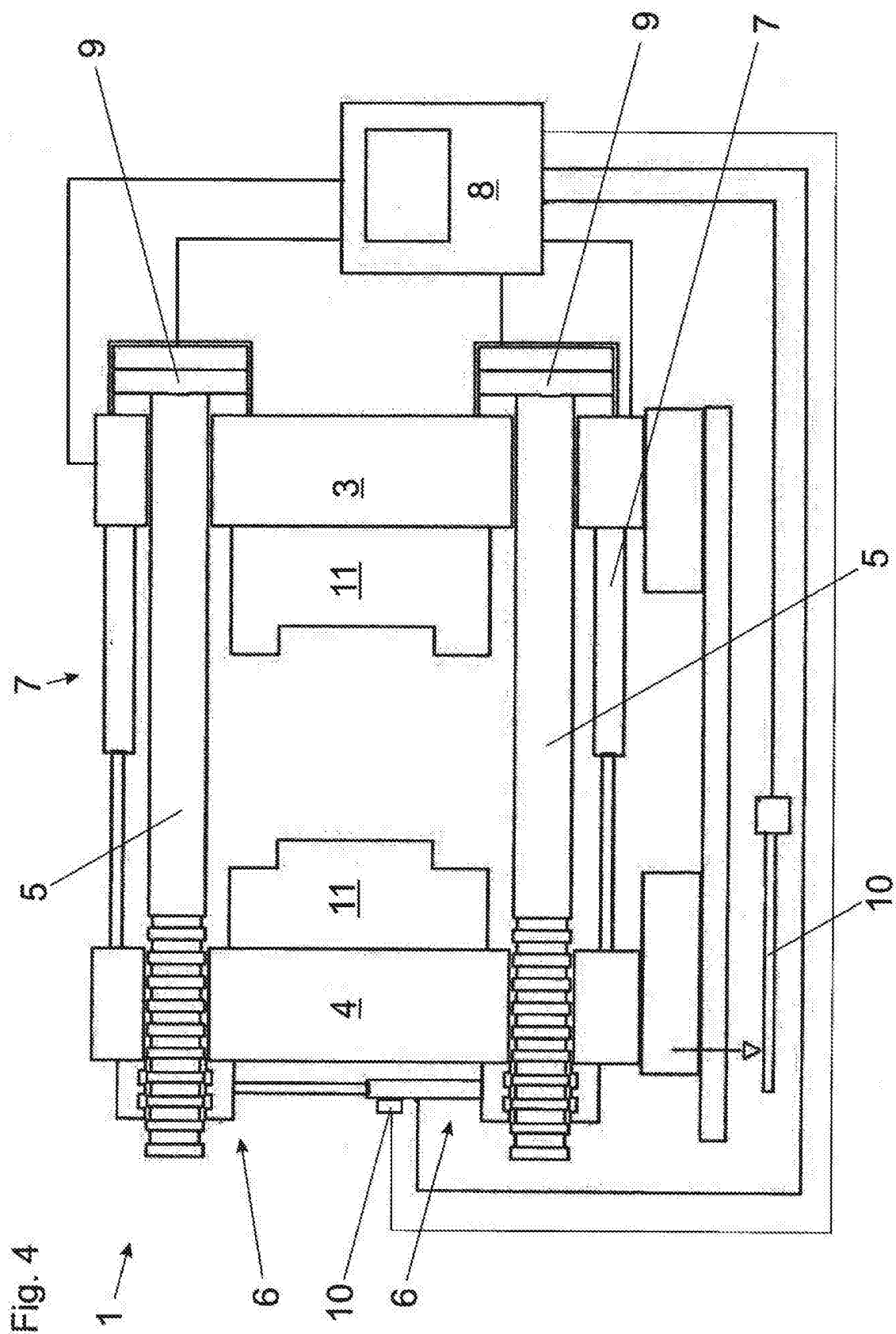


Fig. 5

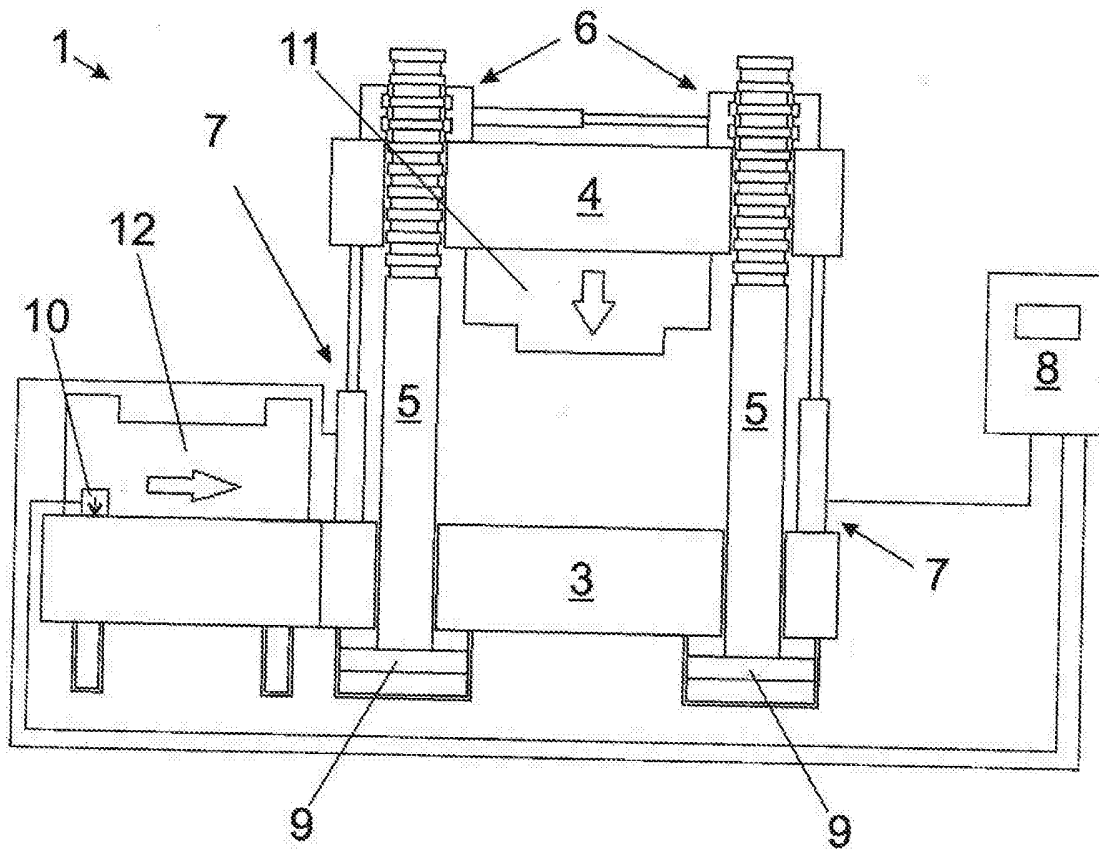


Fig. 6

