

(19)



(10)

AT 517261 B1 2017-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 322/2015
(22) Anmeldetag: 21.05.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2017

(51) Int. Cl.: **B29C 45/67** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2003033954 A
JP 2005231139 A
JP H08229969 A
DE 102014001207 A1

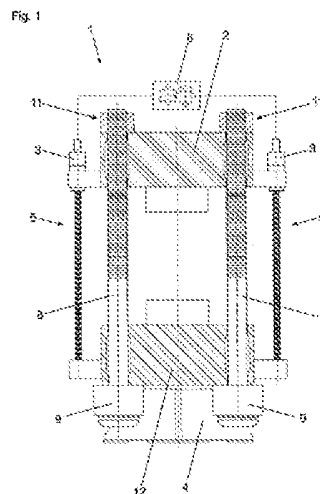
(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Zeidlhofer Herbert Dipl.Ing.
3350 Haag (AT)
Schott Günter Dipl.Ing.
4300 St. Valentin (AT)

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

(54) Vertikale Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine

(57) Vertikal schließende Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer beweglichen Formaufspannplatte (2) sowie zumindest einem Motor (3) zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte (2) relativ zu einem Maschinenbett (4), wobei zumindest zwei separate Umsetzungsvorrichtungen (5) zur Umsetzung von Abtriebsbewegungen des zumindest einen elektrischen Motors (3) in Aufspannplattenbewegungen der beweglichen Formaufspannplatte (2) und eine Synchronisationsvorrichtung (6) zur Synchronisierung der Aufspannplattenbewegungen und/oder der Abtriebsbewegungen vorgesehen sind.



AT 517261 B1 2017-05-15

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine vertikale Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Die JP 2003 033 954 A, die JP 2005 231 139 A und die JP H08 229 969 A offenbaren jeweils eine vertikale Schließeinheit für eine Spritzgießmaschine, deren elektrische Eilhübe über Spindeltriebe verfügen. Die JP 2003 033 954 A offenbart darüber hinaus einen synchronen Betrieb der elektrischen Antriebe der Eilhübe.

[0003] Unter Formgebungsmaschinen können dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden.

[0004] In der DE 198 48 391 A1 ist eine Schließeinheit für eine Gummispritzpresse offenbart. Diese verfügt über eine vertikal schließende Schließeinheit, wobei ein elektrischer Motor zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte relativ zu einem Maschinenbett vorgesehen ist.

[0005] Nachteil hierbei ist, dass die vom Elektromotor aufgebrachten Kräfte zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte außermittig in dieselbe eingeleitet werden. Insbesondere bei größeren Schließeinheiten entsteht dadurch das Problem, dass die Plattenparallelität bzw. eine Parallelität der an den Aufspannplatten montierten Werkzeughälften nicht im ausreichenden Maße gegeben ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine vertikal schließende Schließeinheit mit einem Eilhub bereitzustellen, wobei zumindest bei größeren Schließeinheiten eine verbesserte Plattenparallelität erreicht werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Dies geschieht durch zumindest zwei separate Umsetzungsvorrichtungen zur Umsetzung von Abtriebsbewegungen des zumindest einen Motors in Aufspannplattenbewegungen der beweglichen Formaufspannplatte und eine elektronisch ausgeführte Synchronisationsvorrichtung zur Synchronisierung der Aufspannplattenbewegungen und/oder der Abtriebsbewegungen. Der zumindest eine elektrische Motor ist erfindungsgemäß als Hohlwellenmotor ausgeführt. Schließeinheiten mit elektrischem Eilhub sind deutlich besser regel- bzw. steuerbar.

[0009] Durch die Aufspaltung der Krafteinleitung beim Eilhub kann erreicht werden, dass eine effektive Krafteinleitung mittig in Bezug auf die bewegliche Formaufspannplatte angesiedelt ist. Kippmomente, welche die Plattenparallelität negativ beeinflussen, können dadurch vermieden werden.

[0010] Für eine besonders einfache Bauweise ist zumindest ein Druckkissen vorgesehen, mittels welchem eine Schließkraft auf die bewegliche Formaufspannplatte ausübbar ist.

[0011] Der zumindest eine Holm dient beim Ausüben der Schließkraft als Zugstange.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0013] Vorzugsweise können zumindest zwei, besonders bevorzugt, vier Motoren vorgesehen sein. Insbesondere in Verbindung mit zwei oder vier Umsetzungsvorrichtungen kann dies eine besonders einfache Bauform ergeben, da dann jeder Umsetzungsvorrichtung genau ein elektrischer Motor zugeordnet ist. Falls geläufige elektrische Motoren in Form von Drehantrieben verwendet werden, kann es vorgesehen sein, dass die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen zur Umsetzung einer rotierenden Abtriebsbewegung in eine lineare Aufspannplattenbewegung ausgebildet sind. Besonders bevorzugte Beispiele für solche Umsetzungsvorrichtungen können Spindeltriebe und/oder Zahnstangentriebe sein.

[0014] Bei einer elektronischen Synchronisationsvorrichtung kann besonders bevorzugt eine Steuer- oder Regeleinrichtung vorgesehen sein, welche dazu ausgebildet ist, kinematische Parameter eines Motors als Sollwerte für die Regelung oder Steuerung anderer - vorzugsweise

aller anderen - der zumindest zwei Motoren zu verwenden.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform können zumindest ein -vorzugsweise zwei - Hydraulikzylinder zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte relativ zum Maschinenbett vorgesehen sein. Dabei bilden die Hydraulikzylinder jeweils eine Kombination aus Motor und Umsetzungsvorrichtung. Durch eine solche Hybridbauweise können die Vorteile von hydraulischen und elektronischen Eilhüben gleichermaßen genützt werden. Dies wären die gute Regel- oder Steuerbarkeit von elektrischen Antrieben und die relativ einfache Bauweise von hydraulischen Antrieben.

[0016] Ist ein zusätzlicher hydraulischer Eilhub vorgesehen, kann es von Vorteil sein, dass eine Kammer des zumindest einen Hydraulikzylinders, bei deren Druckbeaufschlagung eine gegen die Gewichtskraft der beweglichen Formaufspannplatte gerichtete Kraft wirkt, mit einem Druckspeicher verbunden ist. Dies stellt eine besonders energiesparende und gleichzeitig einfache Konstruktion dar.

[0017] Bei einem zusätzlichen hydraulischen Eilhub kann es des Weiteren vorgesehen sein, dass die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen lediglich über einen Teil eines Verfahrenswegs des zumindest einen Hydraulikzylinders wirksam sind. Insbesondere in Verbindung mit einer Ausführung, bei der der Teil des Verfahrenswegs, über welchen die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen wirksam sind, eine geschlossene Stellung der Schließeinheit beinhaltet, kann dies eine besonders kostengünstige Konstruktion darstellen. Denn hier können relativ kurze Umsetzungsvorrichtungen, insbesondere Spindeln oder Zahnstangen, zum Einsatz kommen, während die Plattenparallelität gegenüber dem Stand der Technik positiv beeinflusst ist. Das Konzept, die Umsetzungsvorrichtungen nur über einen Teil des Verfahrenswegs des Eilhubs wirken zu lassen, kann aber nicht nur bei hydraulischen Eilhüben, sondern auch bei anderen Eilhüben, eingesetzt werden.

[0018] Es kann zumindest ein die bewegliche Formaufspannplatte und/oder eine feste Formaufspannplatte durchsetzender Holm vorgesehen sein, wobei vier Holme bevorzugt sind. Des Weiteren kann ein Führungssystem zur Führung der beweglichen Formaufspannplatte vorgesehen sein. Das Führungssystem kann sich die Holme zu Nutze machen, und zwar beispielsweise indem die Holme selbst zur Führung dienen oder indem andere Führungselemente, wie beispielsweise Führungsschienen, an den Holmen befestigt sind.

[0019] Dienen die Holme selbst zur Führung können in der beweglichen Formaufspannplatte Buchsen vorgesehen sein, in welchen die Holme laufen.

[0020] Es können vier Druckkissen vorgesehen sein, mittels welchen eine Schließkraft auf die bewegliche Formaufspannplatte ausübbar ist. Die Druckkissen können bevorzugt hydraulisch ausgeführt sein.

[0021] Das zumindest eine Druckkissen kann vorzugsweise an einer von der beweglichen Formaufspannplatte wegweisenden Seite einer festen Formaufspannplatte angeordnet sein. Dies kann eine besonders einfache Ausführungsform darstellen.

[0022] Es kann eine Verriegelungsvorrichtung vorgesehen sein, mittels welcher der zumindest eine Holm mit der beweglichen Formaufspannplatte verriegelbar ist. Die Verriegelungsvorrichtung kann gemeinsam mit dem zumindest einen Druckkissen angeordnet sein, beispielsweise an der gleichen Formaufspannplatte. Druckkissen und Verriegelung sollen auch dann als gemeinsam angeordnet gelten, wenn sie auf verschiedenen Seiten der gleichen Formaufspannplatte angeordnet sind.

[0023] Einem energiesparenden Betrieb kann es des Weiteren zuträglich sein, wenn der zumindest eine elektrische Motor beim Absenken der beweglichen Formaufspannplatte generatorisch betreibbar ist und ein Energiespeicher zur Speicherung der durch den generatorischen Betrieb des elektrischen Motors gewonnenen Energie vorgesehen ist.

[0024] Der Energiespeicher kann elektrisch, hydraulisch oder mechanisch/kinetisch (Beispiel: Schwungrad) ausgeführt sein.

[0025] Schutz wird ebenfalls für eine Formgebungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schließereinheit begehrt.

[0026] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

[0027] Figur 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schließereinheit in einer Schnittdarstellung

[0028] Figuren 2a, 2b eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schließereinheit in einer Schnittdarstellung und einer Draufsicht sowie

[0029] Figur 3 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schließereinheit in einer Schnittdarstellung.

[0030] Den Ausführungsbeispielen ist folgendes gemeinsam:

[0031] Sie verfügen über eine bewegliche Formaufspannplatte 2 und eine feste Formaufspannplatte 12, welche auf einem Maschinenbett 4 montiert ist. Durch die bewegliche Formaufspannplatte 2 und die feste Formaufspannplatte 12 sind vier Holme 8 geführt (dies geschieht mittels Buchsen, welche in Durchgangsöffnungen der beweglichen und der festen Formaufspannplatte 2, 12 angeordnet sind). Die bewegliche Formaufspannplatte 2 kann mittels Verriegelungsvorrichtungen 11 in Bezug auf die Holme 8 verriegelt werden. Dies geschieht mittels geteilter Muttern, welche ein Innenprofil aufweisen. Werden die Muttern geschlossen, greift das Innenprofil in ein Außenprofil der Holme 8, wodurch sich ein Formschluss ergibt. Die Druckkissen 9 sind an derjenigen Seite der festen Formaufspannplatte 12 montiert, welche von der beweglichen Formaufspannplatte 2 wegweist. Diese Druckkissen sind hydraulisch ausgeführt. Deren Kolbenteile sind mit den Holmen 8 verbunden oder durch diese gebildet. Dadurch, dass die Holme 8 auch in Bezug auf die feste Formaufspannplatte 12 beweglich gelagert sind, kann durch Betätigen der Druckkissen 9 eine Schließkraftbeaufschlagung stattfinden. Die Holme 8 dienen hierbei als Zugstangen, welche die Schließkraft auf die bewegliche Formaufspannplatte 2 übertragen. Die angesprochenen Verriegelungsmuttern dienen dabei zum Übertragen der Kraft von den Muttern auf die bewegliche Formaufspannplatte 2.

[0032] Dies stellt eine bevorzugte Grundbauweise dar, da es besonders einfach und effizient ist. Natürlich kann die Erfindung auch bei anderen Schließereinheiten, wie beispielsweise Schließereinheiten mit anders angeordneten Druckkissen oder Pressen, eingesetzt werden.

[0033] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind vier Umsetzungsvorrichtungen 5 vorgesehen. (Aufgrund der Schnittdarstellung sind nur zwei davon sichtbar. Dies gilt natürlich auch für Holme 8, elektrische Motoren 3, Druckkissen 9, usw.) Die Umsetzungsvorrichtungen 5 sind als Spindeltriebe ausgeführt. Sie werden jeweils von einem elektrisch ausgeführten Motor 3 angetrieben. Die Motoren 3 sind in diesem Fall als Hohlwellenmotoren ausgebildet. Dies stellt eine besonders platzsparende Bauweise dar.

[0034] Die Synchronisationsvorrichtung 6 ist in diesem Fall als eine Steuer- oder Regelvorrichtung, welche mit allen elektrisch ausgeführten Motoren 3 verbunden ist, ausgebildet. Einer der Motoren 3 funktioniert dabei als sogenannter Master und die übrigen als sogenannte Slaves. Dabei werden kinematische Parameter des elektrisch ausgeführten Motors 3, welcher der Master ist, als Sollgrößen für die Steuerung oder die Regelung derjenigen Motoren 3 verwendet, welche die Slaves sind.

[0035] In den Figuren 2a und 2b ist eine Ausführungsform mit jeweils 2 durch elektrisch ausgeführte Motoren 3 angetriebenen Umsetzungsvorrichtungen 5 und zwei Hydraulikzylindern 7 vorgesehen. Wie aus Figur 2b ersichtlich ist, sind diese jeweils einander diagonal gegenüber angeordnet. Figur 2a ist eine Schnittdarstellung entlang der Ebene A in Figur 2b (dies gilt analog für die Figuren 1 und 3).

[0036] Es kann vorgesehen sein, die unteren Kammern der Hydraulikzylinder 7 mit einem Druckspeicher zu verbinden.

[0037] Die Synchronisationsvorrichtung 6 ist in diesen Abbildungen der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Natürlich ist sie trotzdem vorhanden, um die Motoren 3 sowie die Hydraulikzylinder 7 miteinander zu synchronisieren, um die angestrebte Plattenparallelität herzustellen.

[0038] Figur 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der zwei Hydraulikzylinder 7 und zwei Umsetzungsvorrichtungen 5 vorgesehen sind, wobei die Umsetzungsvorrichtungen 5 nur über einen Teil des Verfahrwegs der Hydraulikzylinder 7 wirksam sind. Beim Absenken der beweglichen Formaufspannplatte mittels dem Hydraulikzylinder 7 erreichen die Spindeln der Umsetzungsvorrichtungen 5 die entsprechenden Muttern, wodurch nur im letzten Abschnitt des Verfahrwegs die Plattenparallelität mittels der Umsetzungsvorrichtungen 5 und deren jeweiligen elektrisch ausgeführten Motoren 3 geregelt oder gesteuert werden kann. Dies stellt eine besonders kostengünstige Variante dar, weil nur relativ kurze Spindeln verwendet werden müssen. Trotzdem wird der positive Effekt der Erfindung auf die Plattenparallelität erzielt, da diese zum entscheidenden Zeitpunkt, das heißt, wenn sich die Werkzeughälften annähern, mittels der elektrisch ausgeführten Motoren 3 beeinflusst werden kann.

[0039] Es ist zu bemerken, dass nicht immer genau vier Eilhubantriebe - elektrisch oder hydraulisch - notwendig sein müssen. Abhängig von den Anforderungen können auch zwei, drei oder sogar mehr als vier ausreichen bzw. notwendig sein.

[0040] Des Weiteren kann die Synchronisationsvorrichtung Messegeräte umfassen, welche die Plattenparallelität direkt messen und deren Messwerte zur Synchronisierung verwendet werden.

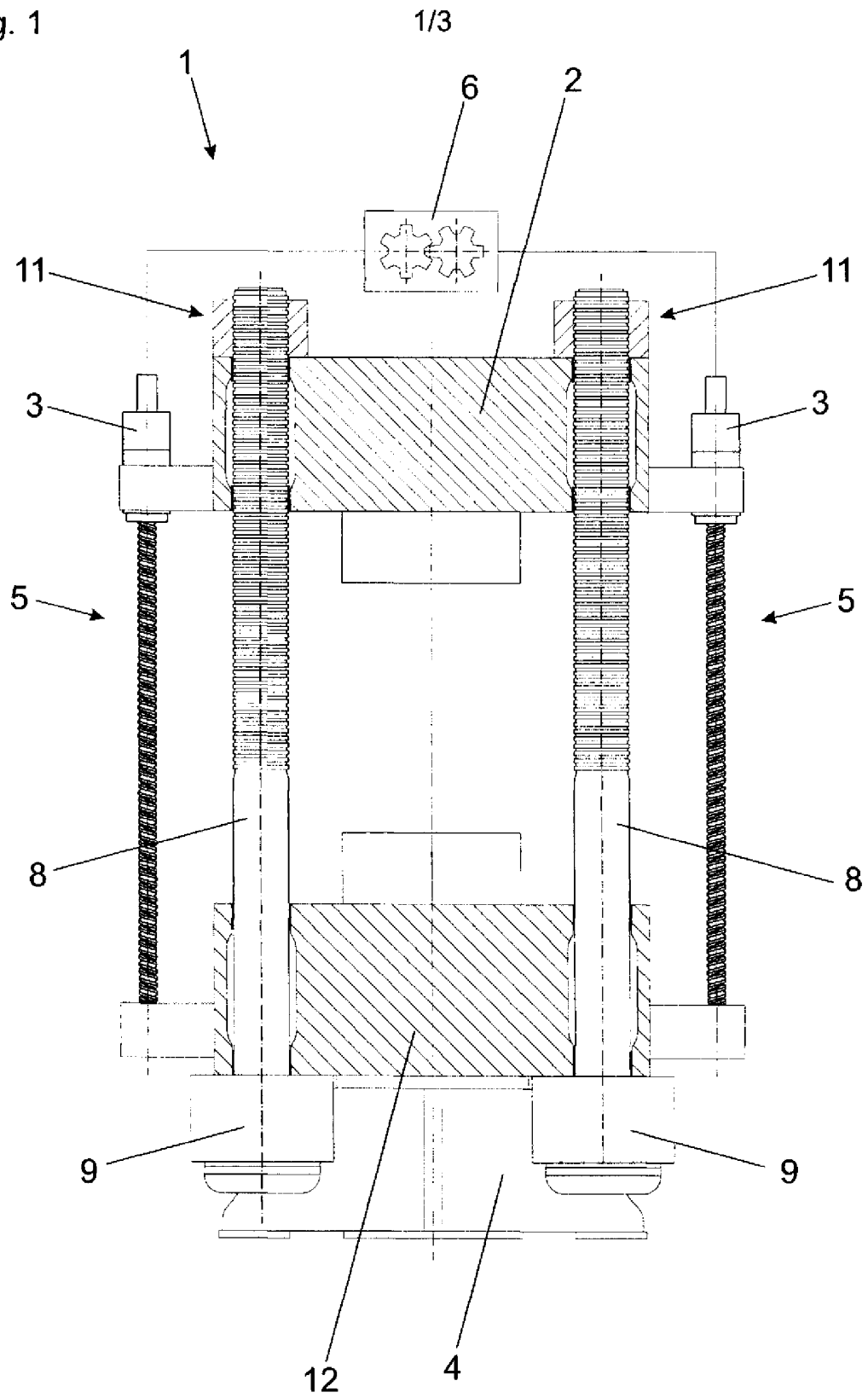
Patentansprüche

1. Vertikal schließende Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer beweglichen Formaufspannplatte (2) sowie zumindest einem elektrischen Motor (3) zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte (2) relativ zu einem Maschinenbett (4), wobei zumindest zwei separate Umsetzungsvorrichtungen (5) zur Umsetzung von Abtriebsbewegungen des zumindest einen elektrischen Motors (3) in Aufspannplattenbewegungen der beweglichen Formaufspannplatte (2) und eine elektronische Synchronisationsvorrichtung (6) zur Synchronisierung der Aufspannplattenbewegungen und/oder der Abtriebsbewegungen vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Motor (3) als Hohlwellenmotor ausgeführt ist und dass zumindest ein Druckkissen (9) vorgesehen ist, mittels welchem eine Schließkraft auf die bewegliche Formaufspannplatte (2) ausübbar ist, wobei der zumindest eine Holm (8) beim Ausüben der Schließkraft als Zugstange dient.
2. Schließeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei, vorzugsweise vier, Motoren (3) vorgesehen sind.
3. Schließeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass vier Umsetzungsvorrichtungen (5) vorgesehen sind.
4. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen (5) zur Umsetzung einer rotierenden Abtriebsbewegung in eine lineare Aufspannplattenbewegung ausgebildet sind.
5. Schließeinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen (5) jeweils über einen Spindeltrieb verfügen.
6. Schließeinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- oder Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, kinematische Parameter eines Motors (3) als Sollwerte für die Regelung oder Steuerung anderer - vorzugsweise aller anderen - der zumindest zwei Motoren (3) zu verwenden.
7. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein - vorzugsweise zwei - Hydraulikzylinder (7) zum Verfahren der beweglichen Formaufspannplatte (2) relativ zum Maschinenbett (4) vorgesehen ist.
8. Schließeinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kammer des zumindest einen Hydraulikzylinders (7), bei deren Druckbeaufschlagung eine gegen die Gewichtskraft der beweglichen Formaufspannplatte (2) gerichtete Kraft wirkt, mit einem Druckspeicher verbunden ist.
9. Schließeinheit nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen (5) lediglich über einen Teil eines Fahrwegs des zumindest einen Hydraulikzylinders (7) wirksam sind.
10. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehr als zwei Umsetzungsvorrichtungen (5) vorgesehen sind, wobei zumindest zwei der Umsetzungsvorrichtungen (5) lediglich über einen Teil eines Fahrwegs der anderen Umsetzungsvorrichtungen (5) wirksam sind.
11. Schließeinheit nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teil des Fahrwegs, über welchen die zumindest zwei Umsetzungsvorrichtungen (5) wirksam sind, eine geschlossene Stellung der Schließeinheit (1) beinhaltet.
12. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein die bewegliche Formaufspannplatte (2) und/oder eine feste Formaufspannplatte (12) zumindest teilweise durchsetzender Holm (8) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise vier Holme (8) vorgesehen sind.
13. Schließeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Führungssystem zur Führung der beweglichen Formaufspannplatte (2) vorgesehen ist.

14. Schließereinheit nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungssystem zumindest einen Holm (8) und/oder zumindest eine - vorzugsweise am zumindest einen Holm (8) befestigte - Führungsschiene aufweist.
15. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass vier Druckkissen (9) vorgesehen sind, mittels welchen eine Schließkraft auf die bewegliche Formaufspannplatte (2) ausübbar ist.
16. Schließereinheit nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Druckkissen (9) vorzugsweise an einer von der beweglichen Formaufspannplatte (2) wegweisenden Seite einer festen Formaufspannplatte (12) angeordnet ist.
17. Schließereinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Verriegelungsvorrichtung (11) vorgesehen ist, mittels welcher der zumindest eine Holm (8) mit der beweglichen Formaufspannplatte (2) verriegelbar ist.
18. Schließereinheit nach Anspruch 15 und 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Druckkissen (9) und die zumindest eine Verriegelungsvorrichtung (11) gemeinsam oder getrennt voneinander angeordnet sind.
19. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine elektrische Motor beim Absenken der beweglichen Formaufspannplatte (2) generatorisch betreibbar ist und ein Energiespeicher zur Speicherung der durch den generatorischen Betrieb des elektrischen Motors gewonnenen Energie vorgesehen ist.
20. Schließereinheit nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Energiespeicher elektrisch oder hydraulisch ausgeführt ist.
21. Formgebungsmaschine mit einer Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



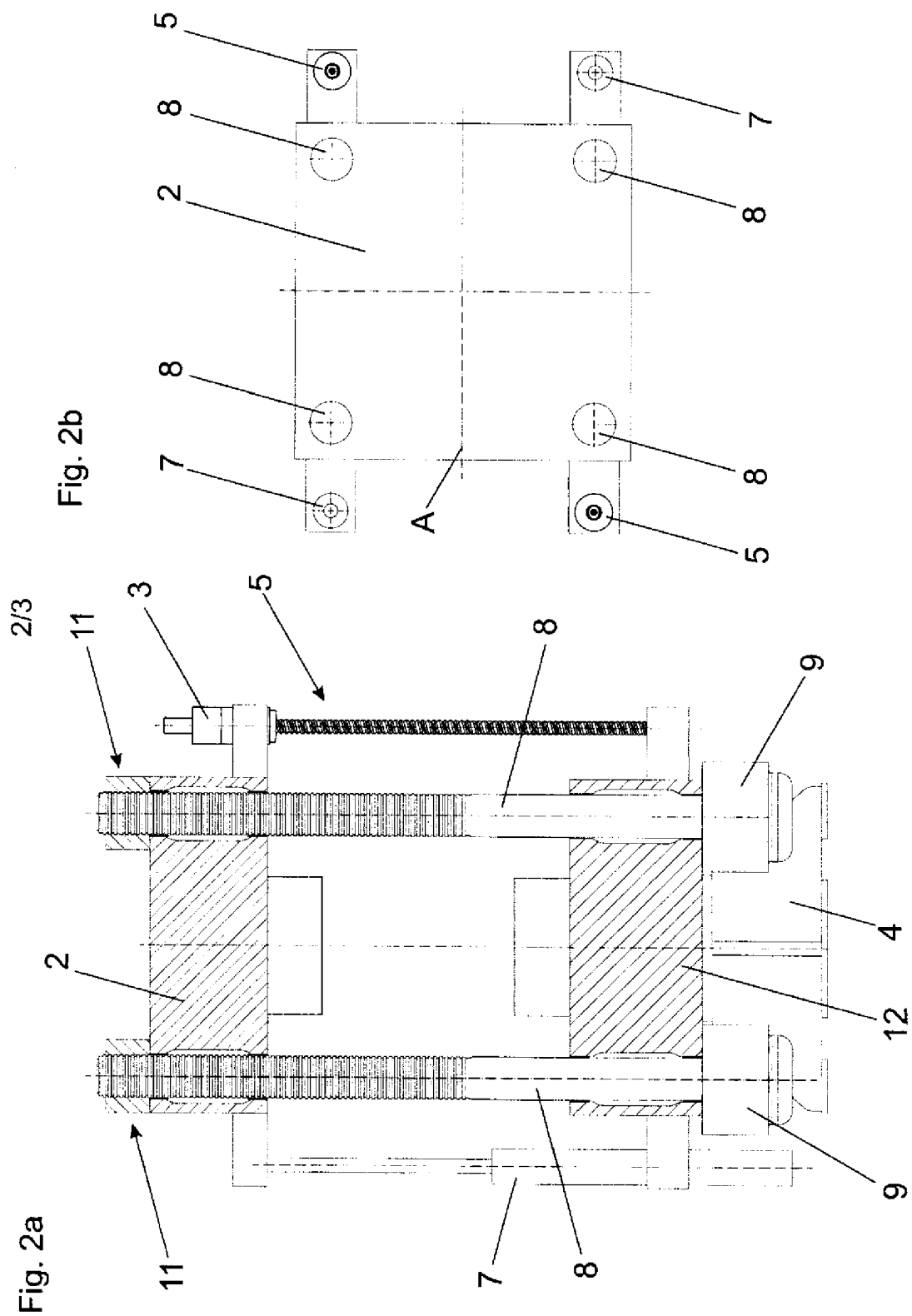


Fig. 3

