



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 009 251 B4 2006.05.24**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 009 251.6**
 (22) Anmeldetag: **26.02.2004**
 (43) Offenlegungstag: **22.09.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **24.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B06B 1/04 (2006.01)**
B28B 1/08 (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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Hess Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, 57299
 Burbach, DE**

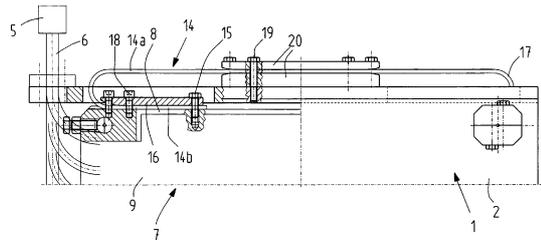
(74) Vertreter:
Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Backs, Ulrich, 32689 Kalletal, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 9 53 890 B
DE 8 19 161 B
DE 199 21 145 A1
DE 101 29 468 A1
DE 100 26 985 A1
DE 26 21 181 A1
DE 690 21 087 T2
GB 6 64 941 A
US 48 68 431
**NASAR, Syed A., BOLDEA, I.: Linear Electric
 Motors.**
**Prentice-Hall, 1987, S.233-243. ISBN
 0-13-536863-4;**

(54) Bezeichnung: **Vibrator zum Beaufschlagen eines Gegenstandes in einer vorbestimmten Richtung und Vorrichtung zum Herstellen von Betonsteinen**

(57) Hauptanspruch: Vibrator zum Beaufschlagen eines Gegenstandes in einer vorbestimmten Richtung, umfassend ein Gehäuse und zwei gleiche, darin spiegelsymmetrisch angeordnete, synchron angesteuerte, elektrische Linearmotorspulen (4), zwischen denen sich ein Anker (7) befindet, der über eine entsprechende Ansteuerung (5) der Linearmotorspulen (4) in deren Längsrichtung hin und her schwingbeweglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (7) über nach außen federvorgespannte, quer zur Bewegungsrichtung des Ankers (7) im Gehäuse (1) angeordnete Drähte (11) zwischen den Linearmotorspulen (4) aufgehängt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Vibrator zum Beaufschlagen eines Gegenstandes in einer vorbestimmten Richtung und eine Vorrichtung zum Herstellen von Betonsteinen durch rüttelnde Beaufschlagung eines Formwerkzeugs.

Stand der Technik

[0002] Bei der Herstellung von Betonsteinen ist es u.a. bekannt, ein Formwerkzeug zu verwenden, das während und/oder nach der Füllung mit erdfeuchtem Betonmörtel mittels Vibratoren gerüttelt wird, wobei die Vibratoren an den Seitenwänden des Formwerkzeugs angreifen. Hierbei werden als Vibratoren Unwuchterreger eingesetzt, die eine aufwendige und raumgreifende Konstruktion bedingen und bei hohen Rüttelfrequenzen stark verschleißanfällig sind.

[0003] Eine Vielzahl von Konstruktionen von Linearmotoren ist bekannt, bei denen Linearmotorspulen und ein hiervon bewegter Anker vorgesehen sind, jedoch werden in der Regel Rollenlagerungen für den Anker verwendet, vgl. US 4 868 431. Solche Linearmotoren sind für große Hübe des Ankers konstruiert. Abgesehen davon, daß derartige Lagerungen nur eine Bewegung des Ankers in einer vorbestimmten Richtung zulassen, sind für hohe Hubfrequenzen bei kleinen Hüben, wie sie bei Vibratoren benötigt werden, derartige Rollenlagerungen ungeeignet, da dann die Rollen aufgrund der Massenträgheit der Bewegung des Ankers nicht folgen können, so daß sich schnell ein entsprechend hoher Verschleiß mangels Schmierung ergibt.

[0004] Die Verwendung von Kugellagern, wie sie in DE 953 890 beschrieben ist, oder von Gleitlagern, wie sie in WO 91/17874 beschrieben sind, führt zu entsprechenden Problemen.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Vibrator zum Beaufschlagen eines Gegenstandes in einer vorbestimmten Richtung zu schaffen, der eine kompakte, wenig verschleißanfällige Konstruktion aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Dementsprechend ist ein Vibrator umfassend ein Gehäuse und zwei gleiche, darin spiegelsymmetrisch angeordnete, synchron angesteuerte, elektrische Linearmotorspulen vorgesehen, zwischen denen sich ein Anker befindet, der über eine entsprechende Ansteuerung der Linearmotorspulen in deren Längsrichtung hin- und her schwingbeweglich ist, wobei der Anker über federvorgespannt im

Gehäuse angeordnete Drähte gelagert ist. Infolge der freien Aufhängung ist der Anker mit hoher Frequenz und kurzen Hüben sowie sowohl in Richtung der Linearmotorspulen als auch in Richtung senkrecht dazu beweglich, damit er in Verbindung (beispielsweise bei kraft- und/oder formschlüssigem Eingriff) mit einem zu rüttelnden, d.h. in anderer als der Vibrationsrichtung beweglichen Gegenstand diesem folgen kann, so daß hierdurch kein Verschleiß hervorgerufen wird. Generell ergibt sich eine kompakte, wenig verschleißanfällige Konstruktion.

Ausführungsbeispiel

[0008] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0010] [Fig. 1](#) zeigt hälftig, schematisiert und teilweise aufgeschnitten in Seitenansicht eine Ausführungsform eines Vibrators.

[0011] [Fig. 2](#) zeigt hälftig und teilweise im Schnitt eine Stirnansicht des Vibrators von [Fig. 1](#).

[0012] [Fig. 3](#) zeigt schematisch in Seitenansicht eine Befülleinrichtung für eine Betonsteinmaschine.

[0013] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen schematisch in Vorderansicht bzw. in Draufsicht eine Verdichtungsstation für eine Betonsteinmaschine.

[0014] Die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte Ausführungsform eines Vibrators umfaßt ein im wesentlichen kastenförmiges Gehäuse **1** aus nicht magnetischem bzw. nicht magnetisierbarem Material wie einer Aluminiumlegierung mit Seitenwandungen **2**, die über Wandungen **3** zu einem länglichen Kasten miteinander verbunden sind. An den Innenseiten der Seitenwandungen **2** befinden sich spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet als Primärteile eines Linearmotors Linearmotorspulen **4**, die synchron in Längsrichtung ihrer Anordnung über eine entsprechende Ansteuerung **5** und elektrische Zuleitungen **6** angesteuert und dementsprechend elektrisch beaufschlagt werden können, um einen zwischen den Linearmotorspulen **4** angeordneten, als Sekundärteil des Linearmotors dienenden Anker **7** hin und her schwingen zu lassen.

[0015] Der Anker **7** umfaßt einen Träger **8** aus einem nicht magnetischen bzw. magnetisierbaren Material wie beispielsweise eine Aluminiumlegierung, der auf beiden Seiten jeweils eine sich im wesentlichen über die Fläche der Linearmotorspulen **4** erstreckende, am Träger **8** befestigte permanentmagneti-

sche Platte **9** aufweist, die aus einem Permanentmagneten bestehen oder aus einer Vielzahl von Permanentmagneten zusammengesetzt sein kann. Außerdem ist der Träger **8** an seinen gegenüberliegenden Längsseiten endseitig jeweils mit einem Befestigungsflansch **10** versehen.

[0016] Zwischen dem Anker **7** und den Linearmotorspulen **4** befindet sich ein schmaler Luftspalt von beispielsweise 0,5 mm. Um diesen aufrechtzuerhalten, d.h. den Anker **7** zentriert zwischen den Linearmotorspulen **4** während des Hin- und Herschwingens des Ankers **7** zu halten, wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel der Anker **7** über mehrere Drähte **11** (insbesondere aus Federstahldraht) gehalten, die sich durch entsprechende Bohrungen im Anker **7** und in den Seitenwandungen **2** des Gehäuses **1** erstrecken und an der Außenseite der Seitenwandungen **2** in Klemmhülsen **12** unter Zwischenschaltung von Tellerfederpaketen **13** eingespannt sind. Diese Art der Aufhängung eignet sich insbesondere für kleine Hübe des Ankers **7** im Bereich weniger mm, bei denen eine Lagerung über Wälzkörper wegen der mangelnden Schmierung unvorteilhaft ist, und außerdem für relativ hohe Frequenzen von beispielsweise 30 bis 50 Hz für den Ankerhub. Eine Lagerung des Ankers **7** über Wälzkörper zum Führen des Ankers **7** gegenüber den Linearmotorspulen **4** wird erst zweckmäßig, wenn die Hübe des Ankers **7** mindestens etwa eine Wälzkörperumdrehung erreichen.

[0017] Am Anker **7** ist ferner zweckmäßigerweise beidseitig je eine sich in Bewegungsrichtung des Ankers **7** erstreckende, als Blattfeder ausgebildete Arbeitsfeder **14** befestigt, die in Form eines Bügels ausgebildet ist, der einen Mittelschenkel **14a** und zwei hierzu parallele Schenkel **14b** aufweist. Letztere sind an dem Träger **8** mittels Schrauben **15** befestigt und ferner mittels einer Klemmplatte **16** am Träger **8** benachbart zu dem gekrümmten Verbindungsabschnitt **17** zwischen dem Mittelschenkel **14a** und dem jeweiligen Schenkel **14b** eingeklemmt, wobei die Klemmplatte **16** mittels Schrauben **18** an dem Befestigungsflansch **10** befestigt ist. Auf diese Weise gehören die Schenkel **14b** zum schwingenden Teil, während der Verbindungsabschnitt **17** und der Mittelschenkel **14a**, der mittels Schrauben **19** und Klemmplatten **20** am Gehäuse **1** befestigt ist, zwei federnde Abschnitte bilden, die beim Hin- und Herschwingen des Ankers **7** jeweils entsprechend gespannt bzw. entspannt werden.

[0018] Dabei sind die Arbeitsfedern **14** zweckmäßigerweise derart abgestimmt, daß sie im Masse/Feder-System, das in Bewegungsrichtung des Ankers wirksam ist, bei Erreichen der gewünschten Hubamplitude alleine weiter schwingen und praktisch nur noch die Verlustenergie infolge Federverformung nachgeführt, dagegen nicht die ganze Beschleunigungsenergie über die Linearmotorspulen **4** erbracht

werden muß.

[0019] Um den Energieaufwand und damit auch die Baugrößen der Bauteile der Linearmotoren klein zu halten, erfolgt beim Einschalten des Vibrators ein Aufschaukeln der Hubamplitude des Ankers **7**, indem seitens der Linearmotorspulen **4** immer soviel Energie aufgebracht wird, daß bei jedem Hub zusätzlich zum Spannen der Arbeitsfedern **14** ein kleiner zusätzlicher Hub des Ankers **7** erfolgt, bis die gewünschte Hubamplitude erreicht ist.

[0020] Vibratoren der vorstehend beschriebenen Art sind vorteilhaft in einer Betonsteinmaschine einsetzbar.

[0021] Letztere kann eine Befülleinrichtung aufweisen, wie sie in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Diese umfaßt einen Silo **51** mit einem trichterförmigem Auslauf und einer am Silo **51** angelenkten Klappe **52** (oder mit mehreren trichterförmigen, jeweils mit einer Klappe verschlossenen Ausläufen), die zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position mittels eines ein an der Klappe **52** angreifendes Gestänge umfassenden Antriebs **53** beweglich ist. Unterhalb des Silos **51** befindet sich ein oben und unten offener Füllwagen **54**, der über ein Tischblech **55** zwischen einer Stellung unter der Klappe **52** und einer Stellung über einem auf einer Fertigungsunterlage **56** befindlichen Formwerkzeug **57** für Betonsteine mittels eines Linearantriebs **58**, beispielsweise bestehend aus einem am Füllwagen **54** angeordneten Elektromotor **58a** und einem hiervon getriebenen Ritzel **58b**, das mit einer zum Tischblech **55** parallelen Zahnstange **58c** in Eingriff steht, oder aus einem Kolben/Zylinder-Antrieb oder einem Kurbeltrieb, verfahrbar ist. Der Füllwagen **54** wird dabei von einer vorzugsweise beidseitig des Füllwagens **54** angeordneten Horizontalführung **59** geführt.

[0022] Die Fertigungsunterlage **56** befindet sich über einem in vertikale Schwingungen versetzbaren Rütteltisch **60**, der innerhalb eines Gestells **61** auf Dämpfungselementen **62** gelagert ist, so daß die vom Rütteltisch **60** ausgehenden Vibrationen praktisch nicht auf das Gestell **61** und die Fundamente übertragen werden. Während des Rüttelns schlägt der Rütteltisch **60** von unten vorzugsweise über Klopfleisten **60a** gegen die Fertigungsunterlage **56**, so daß diese auf- und unter Schwerkrafteinwirkung abbewegt wird.

[0023] Im Gestell **61** ist ein vertikal verfahrbarer Stempel **63** angeordnet, mit dem im Formwerkzeug **57** befindlicher Betonmörtel **64** verdichtet werden kann. Der Stempel **63** ist mittels wenigstens zweier, synchronisierter Motoren **65** (im dargestellten Ausführungsbeispiel vier derartiger Motoren **65**) verfahrbar. Dies kann, wie beispielhaft dargestellt, über Ritzel **66** und Zahnstangen **67** erfolgen, die in jeder Richtung beweglich etwa über ein Kugelgelenk mit ei-

ner Auflast **68** verbunden sind, an deren Unterseite sich der Stempel **63** befindet.

[0024] Da sich eine unregelmäßige Befüllung hauptsächlich in Verfahrrichtung des Füllwagens **54** ergibt, sind, wenn nur zwei Motoren **65** verwendet werden, diese zweckmäßigerweise in Verfahrrichtung des Füllwagens **54** hintereinander anzuordnen. Dies beinhaltet aber auch, daß sie zur Verfahrrichtung versetzt sein können, etwa im wesentlichen auf die diagonal gegenüberliegenden Ecken des Formwerkzeugs **57** einwirken. Bei vier Motoren **65** entsprechend dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind diese paarweise in Verfahrrichtung des Füllwagens **54** hintereinander angeordnet. Es lassen sich aber auch drei Motoren **65** verwenden, beispielsweise ein Motor **65**, der auf die zuerst beim Befüllen vom Füllwagen **54** erreichte Seite des Formwerkzeugs **57** einwirkt, während die beiden anderen quer zur Verfahrrichtung benachbart angeordnet sind und im Bereich der zuletzt vom Füllwagen **54** erreichten Seite des Formwerkzeugs **57** einwirken.

[0025] Die Motoren **65** können elektrische oder hydraulische Motoren sein. Sie sind jeweils mit einem Drehmomentaufnehmer **69** gekoppelt, der zweckmäßigerweise im Falle eines elektrischen Motors **65** ein Stromaufnehmer und im Falle eines hydraulischen Motors **65** ein Druckaufnehmer ist. Die Drehmomentaufnehmer **69** sind mit einer Regelung **70** für den Antrieb des Füllwagens **54** gekoppelt. Hierdurch kann während der Produktion entsprechend der Differenz der Meßwerte der Drehmomentaufnehmer **69** zu einem vorbestimmten, die gewünschte Kraftaufnahme repräsentierenden Sollwert, der im allgemeinen für alle Motoren **65** gleich ist, die Befüllung durch Änderung der Verfahrgeschwindigkeit bzw. des Verfahrgeschwindigkeitsprofils des Füllwagens **54** während seiner Hin- und/oder Rückfahrt und/oder Änderung seines Fahrweges (d.h. wieweit der Füllwagen **54** über das Formwerkzeug **57** bzw. über dieses hinweg fährt) derart verändert werden, daß sich immer eine im wesentlichen gleichmäßige Befüllung und damit eine praktisch gleichbleibende Produktqualität ergibt.

[0026] Dementsprechend kann, da bei jedem Befüll- und Verdichtungstakt gemessen wird, bei unterschiedlichen Drehmomenten (hervorgerufen durch unterschiedliche, auf den Stempel **63** einwirkende Kräfte F_1, F_2, F_3, F_4 , vgl. [Fig. 4](#)) sofort eine Korrektur der Betonsteinhöhe vorgenommen werden.

[0027] An dem Formwerkzeug **57** greifen, wie in [Fig. 5](#) dargestellt, gegebenenfalls auch ohne Verwendung des Rütteltisches **60** mindestens zwei erfindungsgemäße Vibratoren **71** paarweise kraftschlüssig an, um die Verdichtung des im Formwerkzeug **57** befindlichen erdfeuchten Betonmörtels durch seitliches Rütteln etwa mit einer Frequenz im Bereich von 30 bis 50 Hz und einer Amplitude von wenigen mm

vorzunehmen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind acht Vibratoren **71** am Umfang des Formwerkzeugs **57** verteilt (hier jeweils zwei in einem jeweiligen Eckbereich über Eck angeordnet) vorgesehen.

[0028] Die Verwendung der erfindungsgemäßen Vibratoren **71** ermöglicht nicht nur eine gute Verdichtung, sondern auch einen schnellen Wechsel des Formwerkzeugs **57**, da die Vibratoren **71** infolge des kraftschlüssigen Angreifens in ihrer neutralen Ausgangsstellung oder gegebenenfalls auch in ihrer vom Formwerkzeug **57** zurückgezogenen Stellung Luft zum Formwerkzeug **57** lassen, so daß dieses in diesem Zustand ohne weiteres schnell entnommen und ausgewechselt werden kann.

[0029] Ferner erfolgt beim Verdichten mittels Vibration durch den Rütteltisch und/oder die Vibratoren **71** ein Elastizitätsausgleich der mechanischen Einrichtung, aber auch der zu formenden Betonsteine, indem der Antrieb durch denjenigen Motor **65**, der der größeren Kraft bzw. dem größeren Drehmoment zugeordnet ist, synchron mit dem oder den anderen Motoren **65** läuft. Hierdurch wird vermieden, daß die Auflastseite des Stempels **63** im schlechter befüllten Bereich gegenüber dem gut befüllten Bereich durchsackt. Die Synchronisation der Motoren **65** erfolgt elektronisch etwa über eine entsprechende Wegmessung.

[0030] Die Vibratoren **71** können auch als Füllhilfe verwendet werden, indem sie während des Füllens des Formwerkzeugs **57** betrieben werden. Als Horizontalrüttler betrieben führen dabei die Vibratoren **71** dazu, daß die Formwandung des Formwerkzeugs **57** gegen den eingefüllten Betonmörtel **64** schlägt, wodurch die Seiten der hergestellten Betonsteine verbessert werden. Gleichzeitig kann durch Steuerung der von den Vibratoren **71** ausgeübten Kraft, deren Vibrationsamplitude und -frequenz die Befüllung verbessert und gleichmäßig gemacht werden.

Patentansprüche

1. Vibrator zum Beaufschlagen eines Gegenstandes in einer vorbestimmten Richtung, umfassend ein Gehäuse und zwei gleiche, darin spiegelsymmetrisch angeordnete, synchron angesteuerte, elektrische Linearmotorspulen (**4**), zwischen denen sich ein Anker (**7**) befindet, der über eine entsprechende Ansteuerung (**5**) der Linearmotorspulen (**4**) in deren Längsrichtung hin und her schwingbeweglich ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anker (**7**) über nach außen federvorgespannte, quer zur Bewegungsrichtung des Ankers (**7**) im Gehäuse (**1**) angeordnete Drähte (**11**) zwischen den Linearmotorspulen (**4**) aufgehängt ist.

2. Vibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (**11**) den Anker (**7**) zwischen den Linearmotorspulen (**4**) zentriert halten.

3. Vibrator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (11) endseitig unter Zwischenschaltung von Tellerfedern (13) in Klemmhülsen (12) eingeklemmt sind.

4. Vibrator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (7) in beiden Hubrichtungen mittels wenigstens einer Arbeitsfeder (14) vorgespannt ist.

5. Vibrator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Arbeitsfeder (14) bügelartig ausgebildet und in Bewegungsrichtung des Ankers (7) angeordnet ist, wobei ihre zu einem Mittelschenkel (14a) im wesentlichen parallelen freien Schenkel (14b) am Anker und der Mittelschenkel (14a) am Gehäuse (1) befestigt sind.

6. Vibrator nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Arbeitsfeder (14) derart abgestimmt ist, daß sie im Masse/Feder-System, das in Bewegungsrichtung des Ankers wirksam ist, bei Erreichen einer gewünschten Hubamplitude im wesentlichen alleine weiter schwingt und praktisch nur noch die Verlustenergie infolge Federverformung nachzuführen ist.

7. Vibrator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (7) einen Träger (8) und zwei gleiche permanentmagnetische Platten (9) umfaßt, die an beiden Seiten des Trägers (8) befestigt sind.

8. Vibrator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, zum Beaufschlagen einer Wandung eines Formwerkzeugs zum Verdichten eines körnigen Materials, insbesondere eines erdfeuchten Betonmörtels.

9. Vorrichtung zum Herstellen von Betonsteinen mit einem Seitenwandungen aufweisenden Formwerkzeug (57) und einer Vibrationseinrichtung für das Formwerkzeug (57), dadurch gekennzeichnet, daß zum horizontalen Rütteln des Formwerkzeugs (57) an gegenüberliegenden Seitenwandungen des Formwerkzeugs (57) wenigstens jeweils ein Vibrator (71) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 kraftschlüssig angreift.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an allen Seitenwandungen des Formwerkzeugs (57) wenigstens ein Vibrator (71) angreift.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Vibratoren (71) in den Eckbereichen des Formwerkzeugs (57) angreifen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vibratoren (21) in Bezug auf ausgeübte Kraft, Vibrationsamplitude

und -frequenz einstellbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein bis über das Formwerkzeug (57) verfahrbarer Füllwagen (54) vorgesehen ist, wobei die Vibratoren (71) während des Füllens betätigbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein von oben bezüglich des Formwerkzeugs (57) verfahrbares Stempel (63) vorgesehen ist, der über zwei in Verfahrrichtung des Füllwagens (54) hintereinander befindliche, synchronisierte Motoren (65) verfahrbar ist und die Motoren (65) mit Drehmomentaufnehmern (69) gekoppelt sind, die Istwerte für eine Regelung (70) für den Befüllvorgang des Formwerkzeugs (57) liefern.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zum Korrigieren des Befüllvorgangs die Verfahrgeschwindigkeit und/oder der Verfahrweg des Füllwagens (54) veränderbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei synchronisierte Motoren (65) vorhanden sind, von denen zwei bzw. jeweils zwei in Verfahrrichtung des Füllwagens (54) hintereinander befindlich sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

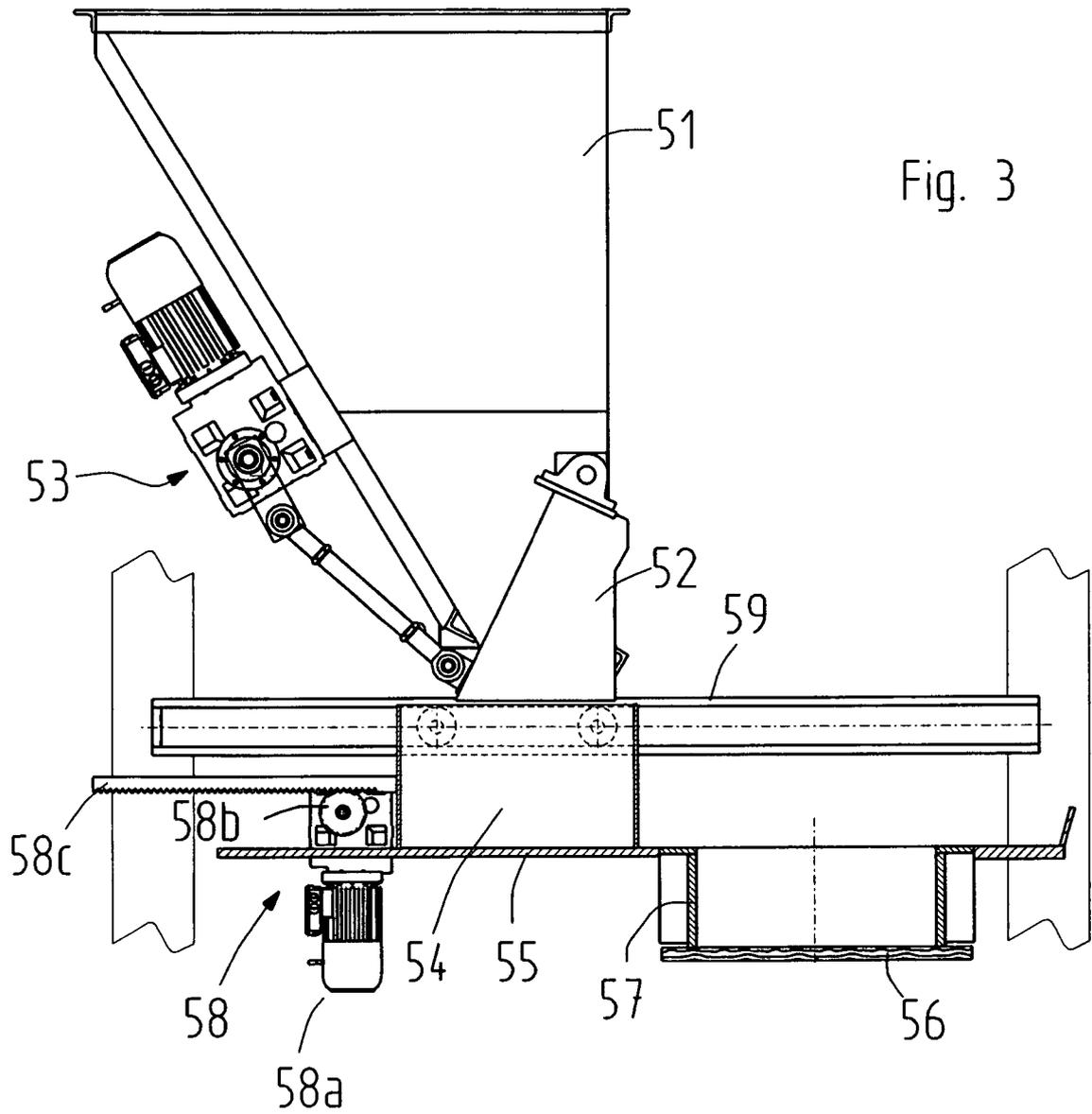


Fig. 5

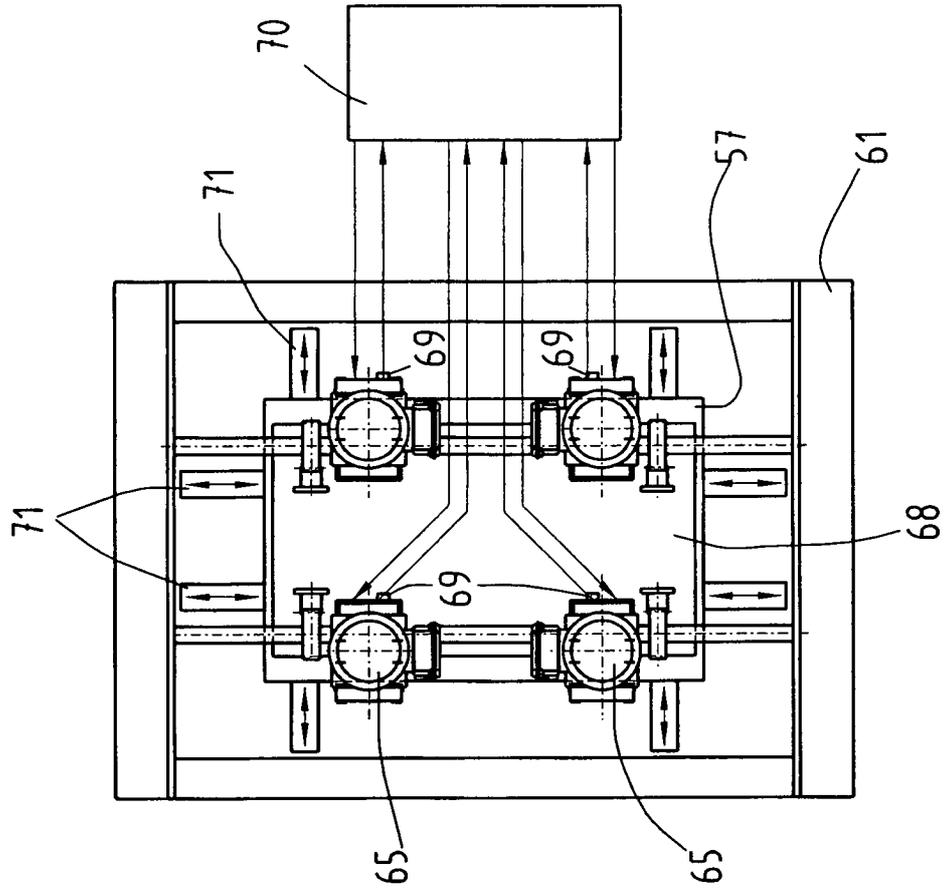


Fig. 4

