



(10) **DE 101 97 111 B4** 2011.06.09

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **101 97 111.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/50679**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/057033**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.12.2001**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.07.2002**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **22.04.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.06.2011**

(51) Int Cl.: **B21D 39/02** (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).

(30) Unionspriorität:

60/258,430	27.12.2000	US
10/017795	14.12.2001	US

(73) Patentinhaber:

**Sanyo Machine America Corp., Rochester Hills,
Mich., US**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:

Hatty, Thomas J., Sterling Heights, Mich., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US	61 54 942	A
US	58 97 796	A
US	57 40 691	A
US	56 47 243	A
US	54 57 981	A
US	54 54 261	A
US	52 72 903	A
US	51 50 508	A
US	50 83 355	A

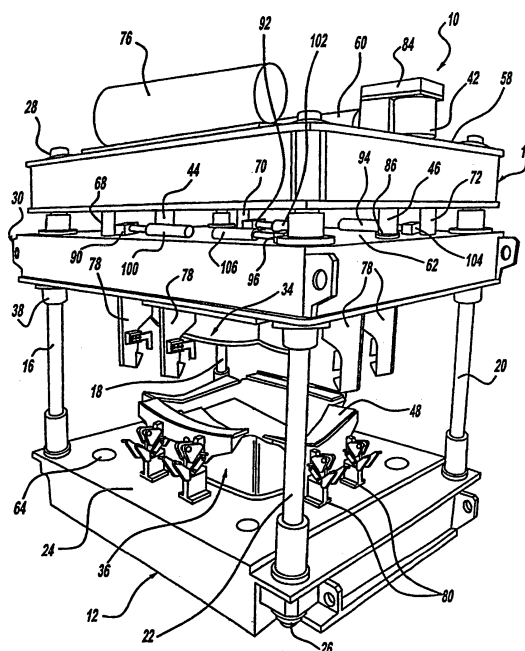
(54) Bezeichnung: **Falzpresse**

(57) Hauptanspruch: Falzpresse, umfassend:

eine Basisplatte (12);

ein von der Basisplatte (12) beabstandetes und darauf durch eine Mehrzahl von Säulen (16–22) getragenes Joch (14);
einen mit dem Joch (14) gekoppelten und an der Mehrzahl von Säulen (16–22) zwischen einer Ausgangsposition und einer Falzposition verschiebbar angebrachten Pressstempel (30);

zumindest eine auf dem Joch (14) angebrachte Anordnung aus einem Linearaktuator (46) und einen Elektro-Servomotor (42), wobei der Linearaktuator (46) durch den Servomotor (42) betätigt wird, um den Pressstempel (30) zu veranlassen, an den Säulen (16–22) zu steigen und zu sinken; und
zumindest einen auf dem Joch (14) angebrachten hydraulischen Aktuator (50), wobei der hydraulische Aktuator (50) einen Stab (68) umfasst, der vom Joch (14) nach unten ragt und betreibbar ist, den Pressstempel (30) zu kontaktieren und darauf einen Falzdruck auszuüben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Falzpresse und insbesondere auf eine Falzpresse, die Elektro-Servomotoren und Hydraulik-Zylinder zum Betätigen eines Pressstempels verwendet, bei der die Servomotoren einen Vorfalldruck bereitstellen und die Hydraulik-Zylinder einen endgültigen Falzdruck bereitstellen.

[0002] Es ist übliche Praxis, insbesondere in der Automobilindustrie, zwei vorgeformte Metallpaneele in eine einstückige konstruktive Einheit durch einen Falzprozess unter Verwendung einer Falzpresse zu verbinden. Eine Fahrzeugtür ist eine Einheit, die typischerweise in dieser Weise hergestellt wird. Insbesondere enthält die Fahrzeugtür typischerweise ein äußeres Metallpaneel und ein inneres Metallpaneel, die zusammengefalzt sind, um die vollständige Türereinheit bereitzustellen. Bevor der Falzprozess durchgeführt wird, wird das äußere Metallpaneel so vorgeformt, dass es ein äußeres Kantenbord enthält, das orthogonal zum Hauptteil des äußeren Metallpaneels ausgebildet ist. Dieses Vorformen wird gewöhnlich in einem Prägeschritt durchgeführt. Die vorgeformten inneren und äußeren Metallpaneele werden relativ zueinander in einer Pressform ausgerichtet. Der Falzprozess bewegt einen Pressstempel, um das vorgeformte Bord rund um einen Kantenbereich des inneren Metallpaneels zu falten. Es ist wichtig, dass das Falzverfahren einen festen, schraubstockartigen Griff des Bords des äußeren Metallpaneels am Kantenbereich des inneren Metallpaneels erreicht, während die Türform und Abmessung innerhalb vorgegebener Toleranzen erhalten bleiben.

[0003] Bekannte Falzprozeduren sind im Allgemeinen Zweistufenverfahren. In der ersten Stufe wird das äußere Metallpaneel mit dem vorgeformten Bord in der Pressform platziert und wird das innere Metallpaneel so auf dem äußeren Metallpaneel platziert, dass der Kantenbereich zum Bord ausgerichtet ist. Die Falzpresse bringt eine externe Kraft auf das vorgeformte Bord des äußeren Metallpaneels unter einem Winkel auf, der allgemein orthogonal zum Bord ist, was veranlasst, dass das Bord sich abwärts hin zum inneren Metallpaneel verbiegt. Dieser Schritt wird allgemein als die Vorfalzstufe bezeichnet. Die zweite Stufe stellt eine zweite Kraft allgemein parallel zur ursprünglichen Ausrichtung des Bords bereit, um zu veranlassen, dass das teilweise gebogene Bord sich um einen zusätzlichen Betrag verbiegt, um das innere Metallpaneel zu berühren und das Falt- bzw. Falzverfahren abzuschließen. Dieser Schritt wird allgemein als die Endfalzstufe bezeichnet.

[0004] Dieses Zweistufenfalzverfahren wird im Allgemeinen unter Verwendung getrennter Sätze von Formen oder Werkzeugen durchgeführt. Die notwendige Werkzeugausstattung für solch einen Vor-

gang ist ziemlich massiv, teuer und hat einen großen Platzbedarf. Zusätzlich erfordert ein zweistufiges Falzverfahren üblicherweise einen Übertragungsvorgang, um die zu falzenden Metallpaneele von der ersten Werkzeugausstattung zur zweiten Werkzeugausstattung zu transferieren.

[0005] Im Stand der Technik wird eine Verbesserung des Falzverfahrens von einem zweistufigen Verfahren zu einem einstufigen Verfahren gesucht. Beispiele von Fortschritten in diesem Bereich können in US 5,083,355 A, US 5,150,508 A, US 5,272,903 A, US 5,454,261 A, US 5,457,981 A, US 5,647,243 A, US 5,740,691 A, US 5,746,083 A gefunden werden. Dieser Stand der Technik konzentriert sich typischerweise auf die Verwendung von Exzentern außerhalb der Falzpresse, Vorfalz- und Endfalz-Formblöcken und Verfahren zum Bilden einer einstückigen Konstruktion innerhalb einer einzelnen Falzpresse. Weitere Verbesserungen können am Falzverfahren vorgenommen werden.

[0006] Insbesondere die äußeren Metallpaneele bei Automobilanwendungen erfordern ein hochqualitatives äußeres Erscheinungsbild und einen sehr festen und dichten Griff zwischen den zusammengehörigen Metallpaneelen, um eine Verschiebung zu verhindern und um Endprodukttoleranzen sicherzustellen. Üblicher Stand der Technik ist es hierbei, Hydraulik-Zylinder zu verwenden sowie Handpressen zu verwenden, um die hohen Kräfte zu erreichen, die zum Zusammenpressen der Metallpaneele erforderlich sind.

[0007] Hydraulik-Zylinder können periodisch lecken, was Umweltschäden hervorrufen kann. Um dies zu vermeiden, wird in der US 6,154,942 A eine elektrisch betriebene Handpresse vorgeschlagen. Jedoch wird hierdurch eine andere Umweltbeeinträchtigung hervorgerufen, da in hohem Maße elektrische Energie erforderlich ist, um die schließlich erforderlichen Zusammenfügungskräfte zu erreichen.

[0008] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hochwirksame Falzpresse bei geringer Umweltbeeinflussung bereitzustellen.

[0009] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0010] Die Erfindung wird durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche weitergebildet.

[0011] Die vorliegende Erfindung beruht im Grundgedanken darauf, eine Kombination aus elektrischer Energie für großmaßstäbliche Bewegungen und aus Hydraulikkräften in geringem Umfang zu verwenden, die für die endgültige Zusammenfügung der Werkstücke bzw. Metallpaneele erforderlich ist.

[0012] Gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung wird eine Falzpresse offenbart, welche ein Joch und eine Basisplatte enthält, die durch vier Ecksäulen getrennt sind. Ein Pressstempel ist verschiebbar an den Säulen zwischen dem Joch und der Basisplatte angebracht. Eine erste Form ist an der Unterseite des Pressstempels angebracht und eine zweite Form ist an der Oberseite der Basisplatte angebracht. Zu falzende Werkstücke bzw. Metallpaneele werden in der zweiten Form platziert, und der Pressstempel wird von einer oberen Ausgangsposition zu einer unteren Falzposition bewegt, um das Falzverfahren durchzuführen. Vorfalz- und Endfalzschritte werden durch einen kontinuierlichen Hub des Pressstempels durchgeführt.

[0013] Zumindest ein Elektro-Servomotor ist an der Oberseite des Jochs angebracht und ist mechanisch mit einem Linearaktuator, wie etwa einer Schraubenwalze gekoppelt. Der Linearaktuator ist starr mit der Oberseite des Pressstempels verbunden. Ein oder mehrere pneumatisch angetriebene hydraulische Aktuatoren sind ebenfalls am Joch befestigt, wobei jeder Aktuator einen Stab enthält, der durch Öffnungen im Pressstempel ragt. Die Linearaktuatoren bewegen den Pressstempel von der Ausgangsposition durch eine Vorfalzposition zur Startposition des Endfalzens. An der Position für den Beginn des Endfalzens sind die Stäbe über der Oberseite des Pressstempels positioniert. Geeignete Betätigungsvorrichtungen positionieren Blöcke über den Öffnungen des Pressstempels, um eine Oberfläche bereitzustellen, gegen welche die Stäbe drücken können. Aktivierung der hydraulischen Aktuatoren drückt den Pressstempel durch die Endfalzposition unter geeignetem Druck, um das Falzen durchzuführen. Der Kontaktpunkt zwischen den Stäben und den Blöcken ist ein Gleitkontakt, um querlaufende Kräfte auf den Pressstempel während des Falzverfahrens aufzunehmen. Die Servomotoren werden dann umgekehrt, um den Pressstempel zur Ausgangsposition rückzuführen.

[0014] Zusätzliche Aufgaben, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und den anhängenden Ansprüchen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlicher werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer elektrischen Falzpresse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) ist eine Aufsicht auf die in [Fig. 1](#) gezeigte Falzpresse;

[0017] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Falzpresse, wobei der Pressstempel in einer Ausgangsposition ist; und

[0018] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Falzpresse, wobei der Pressstempel in einer Falzposition ist.

[0019] Die folgende Diskussion der Ausführungsformen der auf eine elektrische Falzpresse gerichteten Erfindung ist nur exemplarischer Natur und sie zielt in keiner Weise darauf ab, die Erfindung oder ihre Anwendungen oder Verwendungen zu beschränken.

[0020] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht, [Fig. 2](#) ist eine Aufsicht und [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind getrennte Seitenansichten einer elektrischen Falzpresse **10** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wie untenstehend detaillierter diskutiert werden wird, ist die Falzpresse **10** eine Pressmaschine, die zwei Stücke aus geformten Metallpaneelen miteinander „falzt“. Wie gemäß dem Stand der Technik üblich, faltet die Falzpresse **10** einen Bord oder Rand eines Metallpaneels über eine Kante eines anderen Metallpaneels, so dass die beiden Metallpaneele starr aneinander befestigt sind. Die Falzpresse **10** hat eine besondere Anwendung bei Automobiltüren, die typischerweise aus einem äußeren und einem inneren Metallpaneel gebildet werden. Eine geeignete Pressensteuerung (nicht dargestellt) würde in Verbindung mit der Falzpresse **10** bereitgestellt werden, um während des Betriebs der Falzpresse **10** ihre elektrischen Steuerungssignale für diese bereitzustellen. Wie unten diskutiert wird, wird die Falzpresse **10** sowohl durch Elektro-Motoren als auch durch Hydraulik-Zylinder betrieben, wobei die Hydraulik-Zylinder sowohl luft- als auch fluidbetrieben sind. Die verschiedenen Elektro-, Pneumatik- und Hydraulik-Leitungen werden aus Gründen der Klarheit in den Zeichnungen nicht gezeigt.

[0021] Die Falzpresse **10** enthält eine Basisplatte **12** mit aus Stahl hergestellten geformten Platten bzw. Tafeln. Die Basisplatte **12** liegt auf einem Fabrikboden in einer Produktionsumgebung, die vollständig dazu in der Lage ist, den Pressbetrieb auszuhalten. Die Falzpresse **10** enthält weiterhin ein Joch **14** mit ausgeformten, aus Stahl hergestellten Platten bzw. Tafeln, die zur Basisplatte **12** in Größe und Form ähnlich konfiguriert sind. In einer Ausführungsform sind Basisplatte **12** und Joch **14** von 3,05 m (10 Fuß) Länge, 2,44 m (8 Fuß) Breite und 4,27 m (14 Fuß) Höhe. Die Basisplatte **12** und das Joch **14** sind voneinander durch vier getrennte Stahl-Säulen **16**, **18**, **20** und **22** getrennt, wie gezeigt. Die Säulen **16** bis **22** erstrecken sich durch die Eckbereiche der Basisplatte **12** und des Jochs **14** und sind daran durch geeignete Kupplungen **26** bzw. **28** gesichert. Die Säulen **16** bis **22** geben der Presse **10** Starrheit.

[0022] Ein Pressstempel **30** ist verschiebbar an den Säulen **16** bis **22** angebracht. Der Stempel **30** ist ein Rechteckquader-Element, vorzugsweise aus Stahl, das geeignete, zu den Säulen **16** bis **22** ausgerichtete

te Bohrungen enthält, so dass sich der Pressstempel **30** an den Säulen **16** bis **22** zwischen der Basisplatte **12** und dem Joch **14** auf und ab bewegen kann. Geeignete, im Pressstempel **30** vorgesehene Buchsen **38** gestatten es, dass der Pressstempel **30** bei minimaler Reibung leicht an den Säulen **16** bis **22** gleiten kann.

[0023] Eine erste Form **34** ist abnehmbar an der Unterseite **32** des Pressstempels **30** angebracht und eine zweite Form **36** ist abnehmbar an der Oberseite **24** der Basisplatte **12** angebracht, wie gezeigt. Wie gemäß dem Stand der Technik, werden die zusammenzufalzenden Metallpaneel-Werkstücke (nicht gezeigt) auf der Form in einer gewissen Orientierung positioniert. Dann wird an den Pressstempel **30** Kraft angelegt, so dass er an den Säulen **16** bis **22** herabsinkt, was es der Form **34** gestattet, die Werkstücke zu kontaktieren. Die Kraft des Pressstempels **30** verursacht, dass ein Bord des äußeren Metallpaneels an der Kante des inneren Metallpaneels umgefaltet wird, um die Falzung zu erwirken.

[0024] Die erste Form **34** enthält Ausrichtelemente **78**, die sich zu mit der zweiten Form **36** assoziierten Ausrichtelementen **80** ausrichten. Wenn sich der Pressstempel **30** senkt, interagieren die Elemente **78** und **80**, um Formklingen **48** zu veranlassen, die Vorfalzung bereitzustellen, wie im Stand der Technik wohlbekannt. Die Ausrichtelemente **78** und **80** und die Formklingen **48** sind in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) aus Gründen der Klarheit nicht gezeigt. Die Betätigung des Pressstempels **30** wird unten detaillierter diskutiert. In einer Ausführungsform sind hydraulisch betätigte Formsatzanheber **64** in der Basisplatte **12** vorgesehen, um die Form **36** zu entnehmen.

[0025] Ein Paar Schraubenwalzen-Linearaktuatoren **44**, **46** ist an der Oberseite des Jochs **14** angebracht. In einer Ausführungsform sind geeignete Schraubenwalzen von der EXLAR Corporation aus Chanhassen, Minnesota für diesen Zweck erhältlich. Die Linearaktuatoren werden in Zylindern **64** und **66** positioniert, wobei sich die Zylinder **64** und **66** durch das Joch **40** erstrecken. Die Schraubenwalzen-Linearaktuatoren **44**, **46** sind mit einer Oberseite **62** des Pressstempels **30** durch eine Kupplung **86** gekoppelt. Ein Elektro-Servomotor **40** und **42** ist separat mit jedem Linear-Aktuator durch eine Kupplung **82** bzw. **84** gekoppelt. In einer Ausführungsform sind die Servomotoren **40** und **42** 11 PS(8,2 kW)-Motoren, die von der Indramat-Abteilung von Mannesmann Rexroth aus Hoffman Estates, Illinois, erhältlich sind. Eine Betätigung der Linear-Aktuatoren in Reaktion auf die Aktivierung der Elektro-Servomotore **40** und **42** veranlasst den Pressstempel **30**, sich abhängig von der Richtung, in der die Schrauben gedreht werden, zu senken oder zu heben. Die Servomotore **40** und **42** arbeiten elektrisch, was sie sauber und weniger laut macht.

[0026] Eine Aktivierung der Servomotoren **40** und **42** veranlasst, dass sich der Pressstempel **30** zur Form **36** hin absenkt. In einer Ausführungsform sind die Schraubaktuatoren etwa 101,6 cm (40 inch) lang, haben einen Weg von 61 cm (24 inch) und bewegen den Pressstempel **30** unter 20 bis 30 t Kraft. Diese Kraft wird als Vorfalzkraft in der oben beschriebenen Weise verwendet, bei der sich der Pressstempel **30** während des Vorfalzhubes etwa 100 bis 150 mm bewegt. In einer Ausführungsform senken die Servomotoren **40** und **42** den Pressstempel **30** bis auf etwa 5 mm über die Endfalzposition. Zwei Servomotoren und zugehörige Schrauben werden bei dieser Ausführungsform bereitgestellt, jedoch kann, wie vom Fachmann erkannt wird, ein einzelner Servomotor und eine zugehörige Schraube oder können mehr als zwei Servomotoren und zugehörige Schrauben in anderen Ausführungsformen verwendet werden, abhängig von der Größe der Presse, der gewünschten Vorfalzkraft, der Größe des Motors etc.

[0027] Wenn der Pressstempel **30** am Ende des Vorfalzhubes ist, stellen vier hydraulische Aktuatoren **50**, **52**, **54** und **56** den Druck für die Endfalzung bereit. Die hydraulischen Aktuatoren **50** bis **56** sind am Joch **14** angebracht und sind jeweils mit Stahl-Stäben **68** bis **74** verbunden. Die Stäbe **68** bis **74** ragen durch zugehörige Bohrungen bzw. Öffnungen im Pressstempel **30**. Wenn der Pressstempel **30** sich bis zum Beginn der Endfalzposition gesenkt hat, sind die Stäbe **68** bis **74** vollständig aus den Öffnungen zurückgezogen ([Fig. 4](#)). In einer Ausführungsform sind die Kombination der hydraulischen Aktuatoren **50** bis **56**, der Stäbe **68** bis **74** und eines auf der Oberseite **58** des Jochs **14** montierten Hydraulik-Verstärkertanks **60** alle Teile eines kommerziell erhältlichen Systems, beispielsweise des von der Aries Engineering Company aus Dundee, Michigan, erhältlichen Hypercyl-Systems. Dieses System ist ein Luft-über-Öl-System, bei dem ein auf der Oberseite **58** angebrachter Lufttank **76** Luftdruck bereitstellt. Andere Hydraulikfluide, wie etwa Wasser, können in anderen Konstruktionsentwürfen gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden. In dieser Ausführungsform gibt es vier hydraulische Aktuatoren **50** bis **56**, jedoch gilt auch hier, dass auch mehr oder weniger Aktuatoren vorgesehen sein können, abhängig von den Parametern des einzelnen Systems.

[0028] Linearbetätigte Blöcke **90** bis **96** sind auf der Oberseite **62** des Pressstempels **30** neben jeder Öffnung verschiebbar angebracht. Die Position der Blöcke **90** bis **96** ist durch einen geeigneten Aktuator, wie etwa jeweils einem Pneumatik-Zylinder **100** bis **106**, selektiv bewegbar. Die Pressensteuerung aktiviert die Zylinder **100** bis **106**, um die Blöcke **90** bis **96** über die Öffnungen zu schieben, wenn der Pressstempel **30** sich weit genug gesenkt hat, dass die Stäbe **68** bis **74** komplett aus den Öffnungen herausgezogen sind. In dieser Konfiguration sind die Stäbe **68**

bis **74** zu den Blöcken **90** bis **96** ausgerichtet und können mit diesen in Kontakt treten. Ein anderes Signal von der Steuerung aktiviert die hydraulischen Aktuatoren **50** bis **56**, um die Stäbe **68** bis **74** zu veranlassen, gegen die Blöcke **90** bis **96** zu drücken, was eine abwärts gerichtete Kraft auf den Pressstempel **30** bereitstellt. Diese abwärts gerichtete Kraft stellt den Endfalzdruck für das Sichern der Werkstücke, der Metallpaneele, aneinander bereit. In einer Ausführungsform ist der Hub des Pressstempels **30** für die Endfaltung etwa 5 mm und wird etwa 120 t bei $414 \cdot 10^3$ Pc (60 psi) bereit. Nach der Endfaltung hebt Luftdruck die Stäbe **68** bis **74** von den Blöcken **90** bis **96** ab.

[0029] Erfindungsgemäß ist der Kontakt zwischen den Stäben **68** bis **74** und den entsprechenden Blöcken **90** bis **96** ein Gleitkontakt, da die Stäbe **68** bis **74** sich relativ zum Pressstempel **30** lateral bewegen können. Dies hat den Vorteil, dass während des Endfalzschriffs auf den Pressstempel **30** vom Falzbetrieb erzeugte Lateralkräfte die Kopplung zwischen den Stäben **68** bis **74** und den Blöcken **90** bis **96** nicht nachteilig beeinträchtigen. Anders ausgedrückt, gibt es, da sich die Stäbe **68** bis **74** in Bezug auf die Blöcke **90** bis **96** lateral bewegen können, eine geringe Abnutzung und Rissgefahr an diesem Verbindungspunkt, der ansonsten bei herkömmlichen Konstruktionen vorhanden sein kann.

[0030] Wenn das Falzverfahren abgeschlossen ist, werden die Stäbe **68** bis **74** von den Blöcken **90** bis **96** abgehoben. Die Steuerung aktiviert dann die Zylinder **100** bis **106**, um die Blöcke **90** bis **96** von den Öffnungen weg zu schieben, so dass die Stäbe **68** bis **74** wieder zu den Öffnungen im Pressstempel **30** ausgerichtet sind. Die Servomotore **40** und **42** werden dann aktiviert, um den Pressstempel **30** zu veranlassen, zurück zur Ausgangsposition zu steigen, so dass das gefaltete Werkstück aus der Form **36** entnommen werden kann.

[0031] Dieses Verfahren wird mit einer Rate durchgeführt, die geeignet ist, um zu gestatten, dass die Werkstücke in der Form **36** platziert und aus ihr entnommen werden können. Weil die Servomotore **40** und **42** und die Linearaktuatoren **44**, **46** hocheffizient sind und je nach Konfiguration des Pressstempels **10** kann der Pressstempel **10** bis zu 240 Vorgänge pro Stunde durchführen, im Vergleich zum Industriedurchschnitt von etwa 100 bis 120 Vorgängen pro Stunde. Die vier Säulen **16** bis **22** und die vier hydraulischen Aktuatoren **50** bis **56** geben dem System eine größere Stabilität, eliminieren ein Wackeln und führen zu längeren Maschinenstandzeiten.

[0032] Die vorstehende Beschreibung offenbart und beschreibt nur beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Der Fachmann wird leicht aus der Diskussion und den beigefügten Zeichnungen

gen und Ansprüchen erkennen, dass verschiedene Änderungen, Modifikationen und Variationen daran vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Falzpresse, umfassend:
eine Basisplatte (**12**);
ein von der Basisplatte (**12**) beabstandetes und darauf durch eine Mehrzahl von Säulen (**16–22**) getragenes Joch (**14**);
einen mit dem Joch (**14**) gekoppelten und an der Mehrzahl von Säulen (**16–22**) zwischen einer Ausgangsposition und einer Falzposition verschiebbar angebrachten Pressstempel (**30**);
zumindest eine auf dem Joch (**14**) angebrachte Anordnung aus einem Linearaktor (**46**) und einen Elektro-Servomotor (**42**), wobei der Linearaktor (**46**) durch den Servomotor (**42**) betätigt wird, um den Pressstempel (**30**) zu veranlassen, an den Säulen (**16–22**) zu steigen und zu sinken; und
zumindest einen auf dem Joch (**14**) angebrachten hydraulischen Aktuator (**50**), wobei der hydraulische Aktuator (**50**) einen Stab (**68**) umfasst, der vom Joch (**14**) nach unten ragt und betreibbar ist, den Pressstempel (**30**) zu kontaktieren und darauf einen Falzdruck auszuüben.

2. Falzpresse gemäß Anspruch 1, wobei der Stab (**68**) durch eine Öffnung im Pressstempel (**30**) ragt, wenn sich der Pressstempel über der Falzposition befindet.

3. Falzpresse gemäß Anspruch 2, weiterhin umfassend zumindest einen auf der Oberseite (**62**) des Pressstempels (**30**) angebrachten gleitfähigen Block (**90**), wobei der Block (**90**) betreibbar ist, um sich so über die Öffnung zu schieben, dass er dem Stab (**68**) gestattet, mit ihm in Kontakt zu kommen.

4. Falzpresse gemäß Anspruch 3, wobei der zumindest eine hydraulische Aktuator (**50**) den Stab (**68**) veranlasst, sich zu senken und in Kontakt mit dem Block (**90**) zu kommen, um den Falzdruck auf den Pressstempel (**30**) auszuüben.

5. Falzpresse gemäß Anspruch 4, wobei der Kontakt zwischen dem Stab (**68**) und dem Block (**90**) ein gleitender Kontakt ist.

6. Falzpresse gemäß Anspruch 1, wobei die zumindest eine Anordnung aus Linearaktor (**46**) und Servomotor (**42**) zwei elektrische Servomotoren und zwei Linearaktuatoren sind.

7. Falzpresse gemäß Anspruch 1, wobei der lineare Aktuator (**44–46**) eine Schraubenwalze ist.

8. Falzpresse gemäß Anspruch 1, wobei der zumindest eine hydraulische Aktuator vier getrennte hy-

draulische Aktuatoren (50–56) ist, die jeder einen Stab (68–74) umfassen, der zu einer getrennten Öffnung im Pressstempel (30) ausgerichtet ist.

9. Falzpresse gemäß Anspruch 1, wobei der zumindest eine hydraulische Aktuator ein Luft-über-Hydraulikfluid-Aktuator ist, bei dem das Hydraulikfluid die Falzkraft am Stab (68) aufbringt und die Luft eine Rückstellkraft ausübt.

10. Falzpresse, umfassend:
eine Basisplatte (12);
ein von der Basisplatte beabstandetes und darauf durch eine Mehrzahl von Säulen (16–22) getragenes Joch (14);
einen mit dem Joch (14) gekoppelten und an den Säulen (16–22) zwischen einer Ausgangsposition und einer Falzposition verschiebbar angebrachten Pressstempel (30);
eine Mehrzahl von am Joch (14) angebrachten elektrischen Servomotoren (40–42), wobei jeder Servomotor (40–42) mechanisch mit einer Schraubenwalze (44–46) gekoppelt ist, wobei die Aktivierung des Servomotors (40–42) die Schraubenwalze (44–46) dazu veranlasst, sich zu drehen, um den Pressstempel (30) zu veranlassen, an den Säulen (16–22) zu steigen oder zu sinken; und
eine Mehrzahl von am Joch (14) angebrachten hydraulischen Aktuatoren (50–56) wobei jeder hydraulische Aktuator (50–56) einen vom Joch (14) nach unten durch eine Öffnung im Pressstempel (30) ragenden Stab (68–74) enthält, wenn der Pressstempel (30) oberhalb der Falzposition ist, wobei der Stab (68–74) über dem Pressstempel (30) ist, wenn der Pressstempel (30) in der Falzposition ist, wobei jeder Stab (68–74) betreibbar ist, um in Kontakt mit einem auf der Oberseite (62) des Pressstempels (30) angebrachten separaten Block (90–96) zu kommen, und wobei die Aktivierung der hydraulischen Aktuatoren (50–56) durch die Stäbe (68–74) einen Falzdruck zum Pressstempel (30) ausübt.

11. Falzpresse gemäß Anspruch 10, wobei jeder Block (90–96) relativ zu seiner jeweiligen Öffnung durch einen Aktuator (50–56) verschiebbar positionierbar ist.

12. Falzpresse gemäß Anspruch 10, wobei der Kontakt zwischen dem Stab (68–74) und dem Block (90–96) ein Gleitkontakt ist.

13. Falzpresse gemäß Anspruch 10, wobei die Mehrzahl von hydraulischen Aktuatoren vier getrennte hydraulische Aktuatoren (50–56) sind, wobei jeder einen Stab (68–74) enthält, der zu einer getrennten Öffnung im Pressstempel (30) ausgerichtet ist.

14. Falzpresse gemäß Anspruch 10, wobei die Mehrzahl von hydraulischen Aktuatoren (50–56) vier Luft-über-Hydraulikfluid-Aktuatoren sind, bei denen

das Hydraulikfluid die Falzkraft auf den Stab (68–74) ausübt und die Luft eine Rückstellkraft ausübt.

15. Falzpresse zum Falzen eines inneren Metallpaneels und eines äußeren Metallpaneels aneinander, wobei die Falzpresse (10) umfasst:
eine aus einer Mehrzahl von Stahlplatten hergestellte Basisplatte (12);
ein aus einer Mehrzahl von Stahlplatten hergestelltes und von der Basisplatte (12) beabstandetes Joch (14), das auf der Basisplatte (12) durch eine Mehrzahl von Säule (16–22) getragen ist;
einen aus einer Mehrzahl von Stahlplatten hergestellten und an der Mehrzahl von Säulen (16–22) zwischen einer Ausgangsposition und einer Falzposition verschiebbar befestigten Pressstempel (30) der mehrere durchgehende Öffnungen aufweist;
einen auf einer Oberseite (62) des Pressstempels (30) neben jeder Öffnung angebrachten getrennten Block (90–96) und Blockaktuator (100–106), wobei der Blockaktuator (100–106) aktiviert wird, um den Block (90–96) über die jeweilige Öffnung zu schieben;
eine Mehrzahl von am Joch (14) angebrachten Elektro-Servomotoren (40–42), wobei jeder Servomotor (40–42) mit einer Schraubenwalze gekoppelt ist und die Schraubenwalze durch den Servomotor (40–42) betätigt wird, um den Pressstempel (30) zu veranlassen, an den Säulen (16–22) zu steigen und zu sinken; und
eine Mehrzahl von am Joch (14) angebrachten hydraulischen Aktuatoren (50–56), wobei jeder hydraulische Aktuator (50–56) einen vom Joch nach unten und durch eine jeweilige Öffnung im Pressstempel (30) ragenden Stab (68–74) enthält, wenn der Pressstempel (30) oberhalb der Falzposition ist, wobei die Stäbe (68–74) betreibbar sind, um die Blöcke (90–96) zu kontaktieren, wenn der Pressstempel (30) in der Falzposition ist und die Blöcke (90–96) über die Öffnungen geschoben sind, um so einen Falzdruck an den Pressstempel (30) anzulegen, wobei der Kontakt zwischen dem Stab (68–74) und dem Block (90–96) ein Gleitkontakt ist.

16. Falzpresse gemäß Anspruch 15, wobei die Mehrzahl von Servomotoren (40–42) zwei elektrische Servomotoren ist und die Mehrzahl von hydraulischen Aktuatoren (50–56) vier getrennte hydraulische Aktuatoren ist.

17. Falzpresse nach Anspruch 15, wobei die Mehrzahl von hydraulischen Aktuatoren (50–56) Luft-über-Hydraulikfluid-Aktuatoren sind, bei denen das Hydraulikfluid die Falzkraft auf den Stab (68–74) ausübt und die Luft eine Rückstellkraft ausübt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

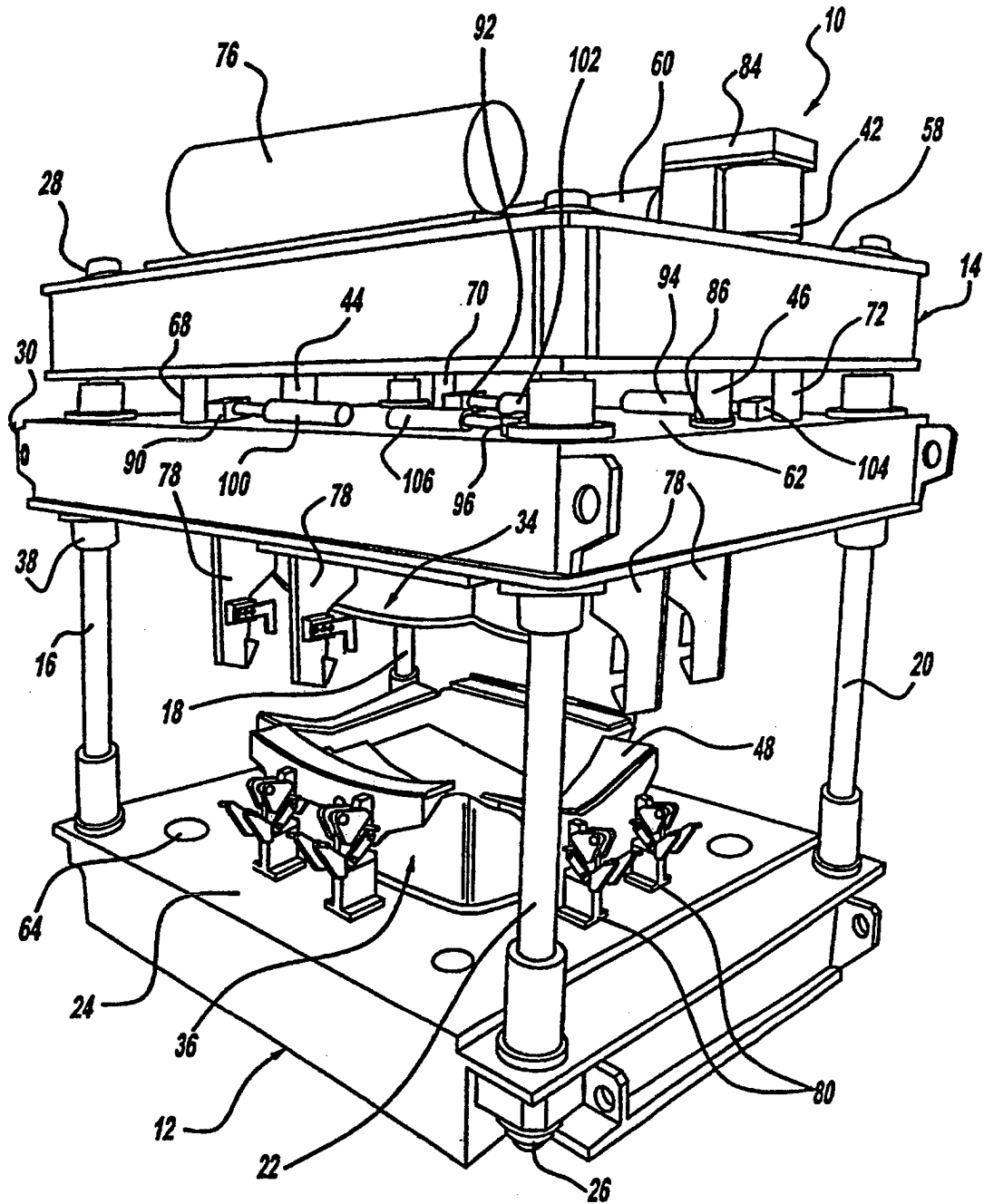


Figure - 1

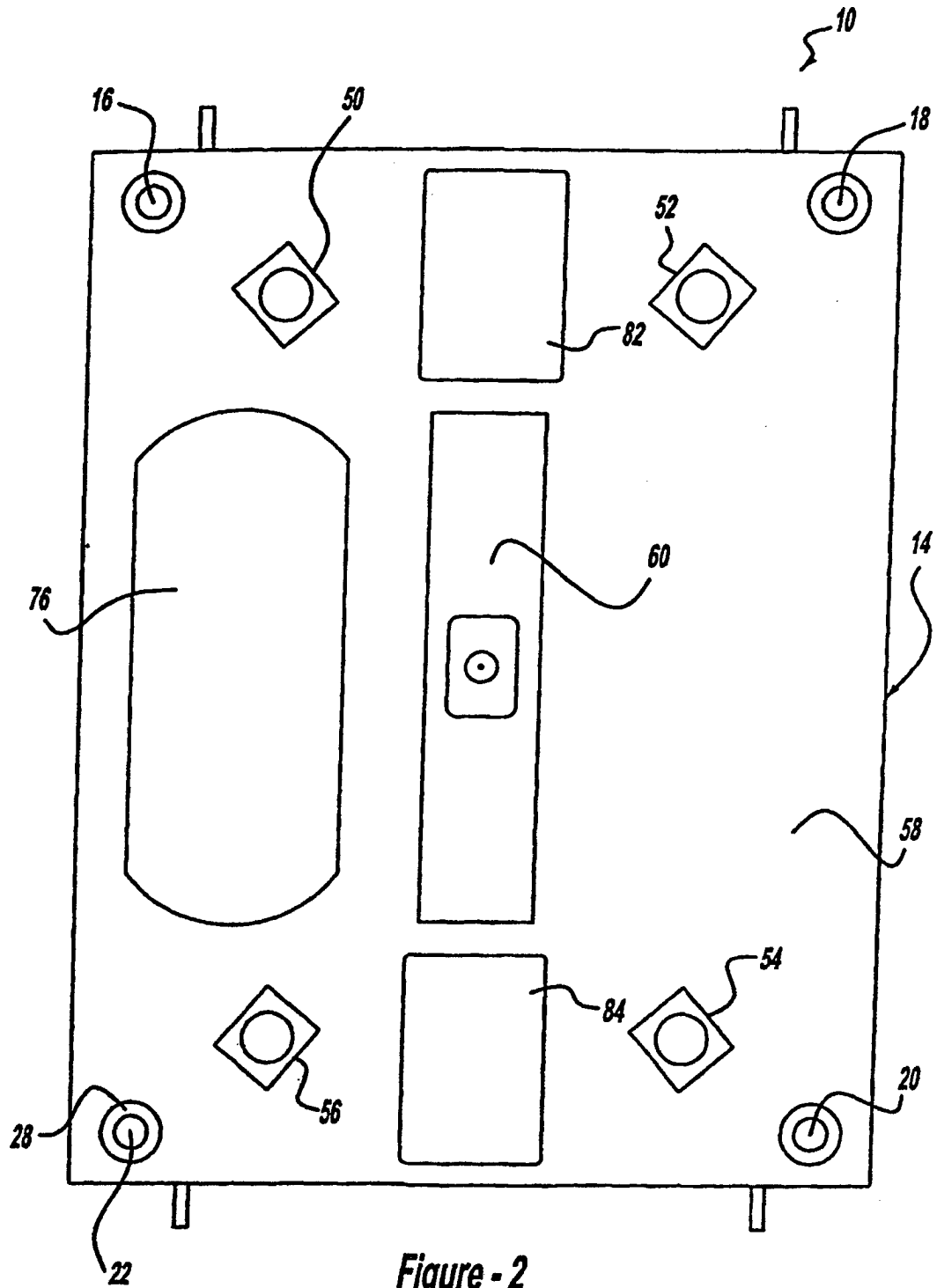


Figure - 2

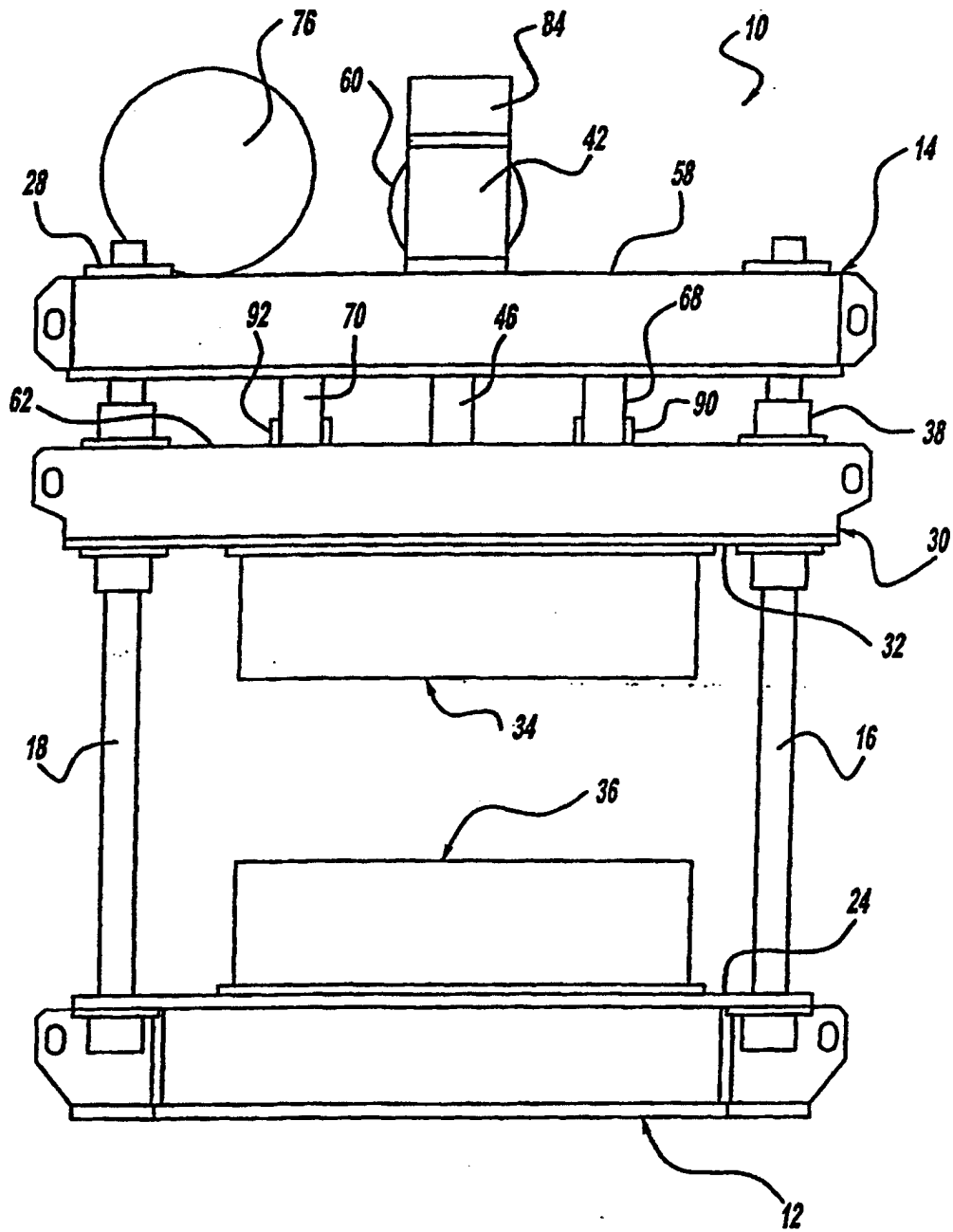


Figure - 3

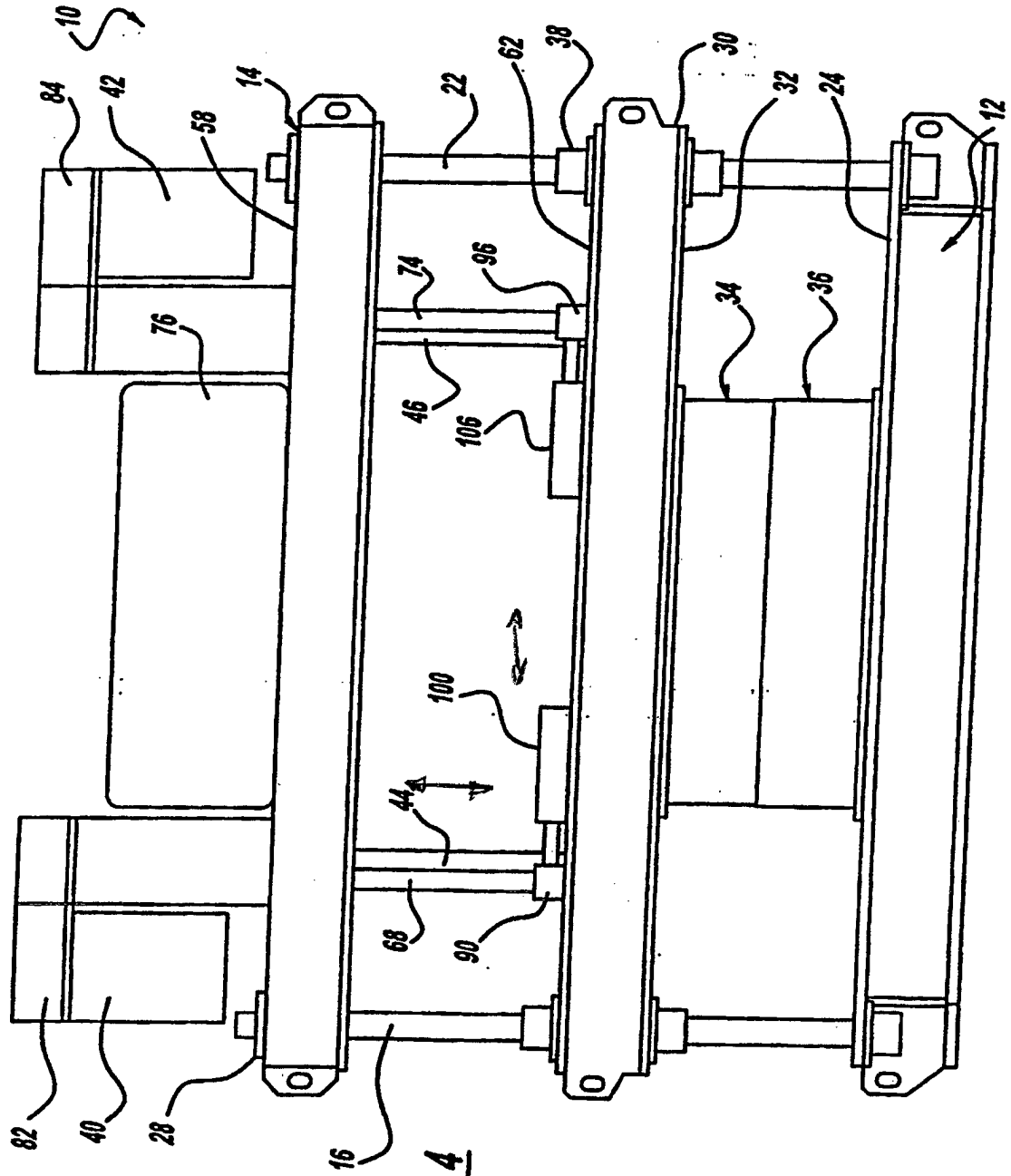


Figure - 4