



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 05 764 T2 2006.06.29

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 432 634 B1

(51) Int Cl.⁸: **B65H 45/18** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 05 764.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/31954**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 778 457.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 03/031304**

(86) PCT-Anmeldetag: **04.10.2002**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **17.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.06.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.06.2006**

(30) Unionspriorität:

970730 05.10.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, NL

(73) Patentinhaber:

**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,
Tex., US**

(72) Erfinder:

**TROVINGER, W., Steven, Los Altos, US; ALLEN,
R., Ross, Belmont, US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(54) Bezeichnung: **BOGENFALTvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Falten von Blattmaterial und insbesondere auf eine Blattfaltvorrichtung, die zwei Faltrollen verwendet, die längs mit Bezug auf eine Faltklinge angeordnet sind.

Hintergrundinformationen

[0002] Ein System zum Fertigstellen gedruckter Blätter zu Broschüren ist in dem PCT-Dokument Nr. WO 00/18583 beschrieben (hierin im Folgenden als „die Trovinger-PCT“ bezeichnet). Die Trovinger-PCT umfasst eine Operation, bei der einzelne Broschürenblätter unter Verwendung von zwei Antriebsmotoranordnungen gefaltet werden. Eine erste vertikale Antriebsmotoranordnung ist wirksam, um ein Blatt durch ein Drücken desselben gegen eine Faltklinge mit einer Falteranordnung zu immobilisieren. Diese erste vertikale Antriebsmotoranordnung bewegt einen Satz von Faltrollen in Kontakt mit sowohl dem Blatt als auch einer longitudinalen Faltklinge. Die Drehungssachsen für die Faltrollen sind senkrecht zu der Faltklinge, die verwendet wird, um jedes Blatt zu falten. Ein zweiter horizontaler Antriebsmotor ist dann wirksam, um das Blatt gegen die Faltklinge durch ein Hin- und Herbewegen des Satzes von Faltrollen zu verformen, die in Kontakt mit dem Blatt platziert wurden, hin und her entlang der Faltklinge, um das Blatt tatsächlich zu falzen. Die Anzahl und Beabstandung dieser Faltrollen sind derart, dass während einer horizontalen Bewegung der Faltrollen zumindest eine Faltrolle über jeden Punkt entlang des Abschnitts eines Blatts durchläuft, wo eine Faltung gebildet werden soll.

[0003] Das in der Trovinger-PCT beschriebene System verwendet zwei getrennte Motoren, um eine lineare Bewegung von Faltrollen in zwei Achsen einzurichten, um eine Faltung zu erzeugen. Die Zeit, die erforderlich ist, um eine Faltung zu erzeugen, ist die kumulative Zeit eines Bewegens einer Falteranordnung vertikal und eines Bewegens der Faltrollen horizontal, um das Blatt zu falten.

[0004] Eine andere Falteranordnung ist in dem US-Patent Nr. 4,053,150 (Lane) offenbart, das auf die Verhinderung einer Eckeselsohrbildung gerichtet ist. Das Lane-Patent umfasst eine Klinge zum Zwingen eines einmal gefalteten Papiers (z. B. eines gefalteten Stapels von Zeitungsdruck) zwischen ein Paar von Rollen, wobei so eine Viertelfaltung in dem Papier erzeugt wird. Luftflussdüsen und Platten werden bei dem Lane-Patent verwendet, um ein Biegen der Papierkanten und Ecken zu verhindern. Das Lane-Patent ist jedoch nicht zum Herstellen präziser, scharfer Faltungen und zum Sicherstellen einer ord-

nungsgemäßen Papierausrichtung während eines Faltprozesses in der Lage.

[0005] Es wäre erwünscht, die Vorrichtungskosten und die Zeit zu reduzieren, die erforderlich sind, um eine präzise Faltung in einem Blatt zu bilden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung ist auf eine Vorrichtung gerichtet, die Blattmaterial unter Verwendung eines einzigen Motors und von Faltrollen faltet, die längs zu einer Faltklinge angeordnet sind.

[0007] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Falten von Blattmaterial vorgesehen, die eine Faltklinge, zwei Faltrollen, einen Einklemmfuß zum Festklemmen gegen die Faltklinge und eine Antriebseinrichtung zum Bewegen von zumindest einem der Faltklinge und der Faltrollen in eine wirksame Kommunikation miteinander umfasst, wobei jede der Faltrollen sich um eine Achse parallel zu einer Längsachse der Faltklinge dreht.

[0008] Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Falten eines Blatts Material vorgesehen, das die Schritte eines Zuführens eines Blattmaterials in einen Bereich zwischen zwei Faltrollen und einer Faltklinge, eines Festklemmens des Blattmaterials gegen die Faltklinge mit einem Einklemmfuß und eines Bewegens der Faltrollen und der Faltklinge relativ zueinander aufweist, um eine Faltung in dem Blatt unter Verwendung der Faltklinge zu bilden, wobei die Faltrolle sich um eine Achse parallel zu einer Längsachse der Faltklinge dreht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Andere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlicher, wenn dieselbe in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen gelesen wird, bei denen gleiche Elemente durch gleiche Bezugszeichen dargestellt wurden und in denen:

[0010] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) perspektivische Ansichten einer Blattfaltvorrichtung gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind;

[0011] [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) in einer Seitenansicht einen Prozess zum Falten eines Blattmaterials gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0012] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) einen Prozess zum Falten eines Blattmaterials mit einer abgerundeten Falt-

klinge gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0013] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) in perspektivischen und weggeschnittenen Ansichten die Blattfaltvorrichtung von [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#) und [Fig. 3A-Fig. 3C](#) darstellen; und

[0014] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) abgerundete Faltklingen mit mehreren Klingenschnitten gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0015] Eine Vorrichtung zum Falten eines Blattmaterials ist als eine Vorrichtung **100** in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellt. Die exemplarische Vorrichtung **100** umfasst eine Faltklinge, wie beispielsweise eine Faltklinge **104**, die eine Längsachse entlang der x-Achse von [Fig. 1A](#) aufweist. Die Faltklinge **104** ist als durch einen Klingenthaler **134** gehalten gezeigt, aber kann alternativ durch irgendeine andere stabilisierende Struktur gehalten sein oder kann mit dem Klingenthaler **134** als eine unitäre Komponente hergestellt sein. Die Faltklinge **104** kann fest sein oder kann alternativ durch ein Verwenden eines Geräts wie eines Klingenzuges **136** bewegbar sein (z. B. entlang der y-Achse von [Fig. 1A](#) oder irgendeiner erwünschten Achse). Zum Beispiel kann der Klingenzug **136** Getriebe oder irgendeine andere Einrichtung verwenden, um die Faltklinge **104** und den Klingenthaler **134** entlang Schienen **128**, die längs in die y-Achse angeordnet sind, unter Verwendung von Gleitarmen **140** (in [Fig. 1B](#) gezeigt) zu verschieben, die an dem Klingenthaler **134** angebracht sind. Eine derartige Bewegung kann verwendet werden, um ein einfacheres Zuführen von Blattmaterial vorbei an der Faltklinge **104** zu liefern.

[0016] Die Faltklinge **104** kann aus einem Metall oder irgendeinem anderen formbaren Material hergestellt sein und kann als ein flacher Streifen (wie es in [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#), [Fig. 2A-Fig. 2C](#), [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) gezeigt ist) geformt sein oder kann eine abgerundete Form umfassen (wie es in [Fig. 3A-Fig. 3C](#) gezeigt ist), wobei diese Beispiele natürlich nicht begrenzend sind. Zum Beispiel kann der Querschnitt der Faltklinge **104** (d. h. in der Ebene, die die y-Achse und die z-Achse umfasst) alternativ dreieckig sein oder Klingenflächen **242a** und **242b** (in [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) angegeben) können konkav oder konvex anstatt flach sein, wie es gezeigt ist.

[0017] Die Vorrichtung **100** umfasst ferner zwei Faltrollen, wie beispielsweise Faltrollen **106**, die in [Fig. 2A](#) als zwei Faltrollen **206** gezeigt sind, aber alternativ von irgendeiner Anzahl sein können. Wie es in [Fig. 2A-Fig. 2C](#) gezeigt ist, ist die Faltklinge **204** in

einer Ebene positioniert, die zwischen den zwei Faltrollen **206** verläuft. Diese Ebene ist in [Fig. 2A](#) durch eine gepunktete Linie **244** dargestellt. Jede exemplarische Faltrolle **106** dreht sich um eine Achse parallel zu einer Längsachse der Faltklinge. Bei dem Beispiel von [Fig. 1A](#) liegt diese Drehungssachse in der x-Achse. Die Faltrollen **106** können aus einem Metall oder irgendeinem anderen formbaren Material hergestellt sein und können mit einem elastomeren oder verformbaren Material beschichtet sein, wie beispielsweise einem Elastomer. Ferner können die Faltrollen **106** im Querschnitt kreisförmig sein (wie es in den Figuren gezeigt ist) oder können alternativ irgendeine andere Querschnittsform aufweisen, die mit der Faltklinge **104** wirksam ist, um eine Faltung in einem Blattmaterial zu erzeugen.

[0018] Jede exemplarische Faltrolle **106** umfasst mehrere Teilrollen, wie beispielsweise In-Linie-Teilrollen **446a-c** in [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#), wobei eine kumulative Länge der Teilrollen und Beabstandungen zwischen den Teilrollen zumindest die Länge einer erwünschten Faltung ist. Bei dem Beispiel von [Fig. 4A](#) ist diese kumulative Länge beispielsweise als ein Abstand **d₁** dargestellt und umfasst die kombinierten Längen der Teilrollen **446a-c** und die Beabstandungen zwischen denselben. Der Abstand **d₁** ist zumindest so lang wie eine Papierlänge **1₁**, die die Länge des Blattmaterials **448** entlang der Längsachse der Faltklinge **404** darstellt.

[0019] Eine Antriebseinrichtung, wie beispielsweise eine Antriebseinrichtung **180** in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#), ist zum Bewegen zumindest der Faltklinge und der Faltrollen in eine wirksame Kommunikation miteinander vorgesehen. Wie hierin bezeichnet, bedeutet „wirksame Kommunikation“ eine Platzierung der Faltklinge und/oder der Faltrollen relativ zueinander, um eine erwünschte Faltung in einem Blattmaterial zu erzielen. Bei einem exemplarischen Ausführungsbeispiel umfasst die Antriebseinrichtung **180** eine Kupplung **116**, eine Führungsschraube **110**, einen Motor **114** und einen Antriebsriemen **132**. Der Motor **114** kann von einem herkömmlichen Typ (wie beispielsweise elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) sein oder kann von irgendeinem anderen Typ sein. Die exemplarische Führungsschraube **110** kann durch den Motor **114** über den Antriebsriemen **132** oder alternativ über irgendein anderes Leistung übertragendes Element gedreht werden, wie beispielsweise eine Kette, oder kann durch einen anderen Typ eines Betäters ersetzt sein, wie beispielsweise einen Kolben.

[0020] Die Vorrichtung **100** umfasst ferner ein Gehäuse, wie beispielsweise ein Gehäuse **102**, an dem die Faltrollen drehbar befestigt sind, wobei das Gehäuse an der Kupplung angebracht ist. In dem Beispiel von [Fig. 1B](#) sind die Faltrollen **106** an einem inneren Abschnitt des Gehäuses **102** angebracht und

die Kupplung 116 ist an einem äußeren Abschnitt des Gehäuses 102 angebracht. Das Gehäuse 102 weist eine Längsachse in die x-Achse auf und kann aus irgendeinem formbaren Material hergestellt sein, wie beispielsweise, aber nicht begrenzt auf ein Metall oder einen Kunststoff.

[0021] Die exemplarische Kupplung 116 umfasst sich bewegende Bauglieder 112, die durch intern mit einem Gewinde versehenen Abschnitte mit der Führungsschraube 110 eine Schnittstelle bilden und die sich entlang der Führungsschraube 110 auf eine Drehung derselben hin bewegen, wie es auf dem Gebiet bekannt ist. Die Kupplung 116 umfasst ferner Verbindungsbauglieder 108, die drehbar an den sich bewegenden Baugliedern 112 und dem Gehäuse 102 bei Schwenkpunkten P_1 bzw. P_2 (in [Fig. 1B](#) gezeigt) durch irgendeine herkömmliche oder andere Schwenkeinrichtung angebracht sind. Die Kupplung 116 kann alternativ irgendeine anderen Typen von Kupplungskomponenten umfassen, wie beispielsweise Ketten oder Riemen.

[0022] Bei dem exemplarischen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung von [Fig. 1A](#) bewegt die Antriebseinrichtung 180 die Faltrollen entlang einem linearen Weg orthogonal zu dem Blattmaterial, das gefaltet werden soll. Beispielsweise aufgrund einer Drehbewegung der Führungsschraube 110 drehen sich die Verbindungsbauglieder 108 um die Schwenkpunkte P_1 und P_2 , wenn sich die bewegenden Bauglieder 112 entlang der Führungsschraube 110 bewegen. Das Gehäuse 102 ist entlang der x-Achse von [Fig. 1A](#) durch gleitende Arme 152 und Schienen 128 eingegrenzt und eine Drehbewegung der Verbindungsbauglieder 108 bewirkt, dass sich das Gehäuse 102 entlang einem linearen Weg von der Faltklinge 102 weg oder zu derselben hin bewegt. Die kombinierte Verwendung der Führungsschraube 110 und der Kupplung 116 kann sehr hohe Kräfte in die -y-Richtung (d. h. zu der Faltklinge 104 hin) erzeugen und kann Blattmaterial wirksam falten, das beispielsweise von herkömmlichem Druckerpapier bis zu schwerem Kartenstoff reicht, wobei diese Beispiele nicht einschränkend sind. Die einzige Bewegung, die durch die Führungsschraube 110 und die Kupplung 116 erreicht wird, kann alternativ durch andere mechanische Kombinationen durchgeführt werden, wie beispielsweise Systeme, die Nocken, Riemen und Riemenscheiben sowie Getriebe umfassen, wobei diese Beispiele nicht einschränkend sind.

[0023] Das Gehäuse 102 umfasst einen Einklemmfuß, wie beispielsweise einen Einklemmfuß 120, zum Festklemmen gegen die Faltklinge, wobei der Einklemmfuß elastisch an dem Gehäuse befestigt ist. Jeder Einklemmfuß 120 umfasst eine Einklemmrille 154. Das Beispiel von [Fig. 1B](#) zeigt zwei Einklemmfüße 120, obwohl diese Anzahl alternativ größer oder kleiner sein kann.

[0024] Wie es in [Fig. 2A](#) gezeigt ist, kann jeder exemplarische Einklemmfuß 220 an dem Gehäuse mit einer Einklemmfeder 222 angebracht sein; jedoch kann alternativ irgendeine andere elastische Anbrinseinrichtung verwendet werden. Der Einklemmfuß 220 kann aus irgendeinem formbaren Material (wobei ein Metall und ein Kunststoff nicht einschränkende Beispiele sind) oder aus einem verformbaren oder elastomeren Material hergestellt sein. Der Einklemmfuß 220 umfasst eine Einklemmrille 254, um ein Blattmaterial 248 gegen die Faltklinge 204 zu positionieren und zu halten; die Einklemmrille 254 ist als eine invertierte V-Querschnittsform aufweisend gezeigt, aber kann alternativ von irgendeiner anderen Querschnittsform sein (z. B. hemisphärisch).

[0025] Wie es in einer weggeschnittenen Ansicht eines Gehäuses 402 in [Fig. 4B](#) gezeigt ist, ist ein Einklemmfuß 420 in einem Raum zwischen zwei Teilrollen 446a und 446b positioniert. Die Räume zwischen Teilrollen 446a-c können entlang der x-Achse zwischen etwa 8 oder 9 mm lang sein oder können größer oder kleiner sein.

[0026] Das Gehäuse 102 umfasst ferner Faltklappen, wie beispielsweise zwei Faltklappen 118, zum Zwingen eines Blattmaterials um die Faltklinge. Wie es in [Fig. 2A](#) gezeigt ist, können Faltklappen 218 (die den Faltklappen 118 entsprechen) angeordnet sein, um irgendeinen Winkel θ zwischen denselben aufzuweisen, derart, dass die Faltklinge 234 während einer Faltoperation zwischen die Faltklappen 218 passt. Die Faltklappen 118 können mit dem Gehäuse 102 als eine unitäre Komponente oder getrennt von dem Gehäuse 102 hergestellt sein und können aus dem gleichen Material wie das Gehäuse 102 oder aus einem unterschiedlichen, formbaren Material hergestellt sein. Die Faltklappen 118 können aneinander schwenkbar an einem Schwenkpunkt P_3 ([Fig. 2A-Fig. 2C](#) und [Fig. 3A-Fig. 3C](#)) angebracht sein und können ferner durch ein Verwenden von beispielsweise Klappenfedern 124 schwenkbar zueinander hin vorgespannt sein. Diese Anordnung ermöglicht das Einstellen des Winkels θ , um eine unterschiedliche Blattmaterialdicke aufzunehmen. Alternativ kann irgendeine andere elastische Verbindungseinrichtung verwendet werden, um die Faltklappen 118 zueinander hin vorzuspannen, oder die Faltklappen 118 können fest aneinander angebracht sein.

[0027] [Fig. 2A-Fig. 2C](#) sind exemplarische Darstellungen eines Verfahrens zum Falten eines Blatts Material. [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) stellen eine perspektivische bzw. eine weggeschnittene Ansicht des gleichen exemplarischen Ausführungsbeispiels dar. Das Verfahren umfasst einen Schritt eines Zuführens von Blattmaterial in einen Bereich zwischen zumindest einer Rolle und einer Faltklinge. Dieser Schritt ist beispielsweise in [Fig. 2A](#) gezeigt, wobei Blattmaterial

248 zwischen die Faltrollen **206** und die Faltklinge **204** beispielsweise durch eine vorgelagerte Anordnung zugeführt wird, wie beispielsweise eine Trimmvorrichtung. Das Blattmaterial **248** kann natürlich in der +z-Achse oder der -z-Achse zugeführt werden. Dieser Schritt ist ebenfalls in dem Beispiel von [Fig. 4A](#) bei dem Zuführen von Blattmaterial **448** dargestellt.

[0028] Ein Schritt zum Festklemmen des Blattmaterials gegen die Faltklinge mit einem Einklemmfuß ist bei einem exemplarischen Verfahren vorgesehen. Zum Beispiel nehmen Einklemmfüße **220** das Blattmaterial **248** zuerst in Eingriff und drücken einen Abschnitt des Blattmaterials **248**, bei dem eine Faltung gebildet werden soll, gegen die Faltklinge **204** mit Einklemmrollen **254**, wobei so das Blattmaterial **248** an der Faltklinge **204** gesichert wird. Auf diese Weise definieren die Einklemmfüße **220** eine Faltposition durch ein Sicherstellen einer ordnungsgemäßen Ausrichtung von Blattmaterial relativ zu der Faltklinge **204**.

[0029] Ferner ist ein Schritt eines Bewegens der Faltrollen und der Faltklinge relativ zueinander vorgesehen, um eine Faltung in dem Blatt unter Verwendung der Faltklinge zu bilden, wobei jede der Faltrollen sich um eine Achse parallel zu einer Längsachse der Faltklinge dreht. In [Fig. 2B](#) ist das Gehäuse **202** als aufgrund einer Operation der Antriebseinrichtung **180** (z. B. einer Drehbewegung der Führungsschraube **110** durch den Motor **114** und eine Bewegung der Kupplung **116**) zu der Faltklinge **204** hin verschoben gezeigt. Wenn das Gehäuse **202** weiter in die -y-Richtung fortschreitet, werden die Einklemmfüße **220** zurück in das Gehäuse **202** gezwungen, während ein Druck an dem Blattmaterial **248** gegen die Faltklinge **204** aufgrund der Wirkung von Einklemmfedern **222** beibehalten wird. Zu der gleichen Zeit nehmen die Faltklappen **218** das Blattmaterial **248** bei Positionen an jeder Seite der Faltklinge **204** in Eingriff und zwingen das Blattmaterial **248** um die Faltklinge **204**. Abhängig von den Materialeigenschaften des Blattmaterials **248** können die Faltklappen **218** um den Schwenkpunkt P_3 schwenken, um das Blattmaterial **248** aufzunehmen. Die Wirkung eines Zwingens des Blattmaterials **248** um die Faltklinge **204** mit den Faltklappen **218** leitet die Bildung einer Faltung **250** ein, ohne eine scharfe Faltung zu erzeugen. Diese Wirkung reduziert ebenfalls die Kraft, die erforderlich ist, um eine Faltung einzuleiten.

[0030] Die Faltung **250** (in [Fig. 2B](#) und [Fig. 2C](#) gezeigt) wird durch ein Bewegen der Faltrollen relativ zu der Faltklinge gebildet, derart, dass die Faltklinge und das Blattmaterial zwischen den Faltrollen verlaufen. Bei dem Beispiel von [Fig. 2B](#) bewegt sich das Gehäuse **202** zu der Faltklinge **204** hin, derart, dass das Blattmaterial **248** zwischen der Faltklinge **204** und den Faltrollen **206** verformt wird, um die Faltung **250**

zu bilden. Die Faltrollen **206** können (z. B. als ein Ergebnis eines Angebrachtes an den vorgespannten Faltklappen **218** oder mit der Verwendung von Federn **262** oder irgendeiner anderen Vorspanneinrichtung) zueinander hin vorgespannt sein, derart, dass die Faltrollen **206** Abschnitte des Blattmaterials **248** an gegenüberliegenden Seiten der Faltklinge **204** gegen Klingenflächen **242a** und **242b** drücken. Durch ein Drücken und Rollen der Faltrollen **206** gegen das Blattmaterial **248** und die Faltklinge **204** passt sich ein Abschnitt des Blattmaterials **248** an die Form der Faltklinge **204** an und somit wird die Faltung **250** als eine scharf definierte Faltung in dem Blattmaterial **248** gebildet.

[0031] [Fig. 2C](#) stellt die Position des Gehäuses **202** dar, nachdem sich dasselbe von der Faltklinge **204** weg bewegt hat (d. h. nachdem die Faltung **250** vollständig gebildet wurde). Wie es in [Fig. 4B](#) gezeigt ist, ist eventuell ein eingeklemmter Abschnitt **456** der Faltung **450** nicht so scharf gebildet wie andere Abschnitte der Faltung **450**. Dies röhrt von der Tatsache her, dass Teilrollen **446a** und **446b** den eingeklemmten Abschnitt **456** während einer Faltoperation nicht gegen die Faltklinge **404** rollen. Die eingeklemmten Abschnitte **456** eines Stapels von Blattmaterial **448** können zusammengeheftet werden, um beispielsweise eine Broschüre gefalteter Blätter zu bilden.

[0032] Alternativ kann das obige Verfahren mit einer Faltklinge mit einer abgerundeten Faltoberfläche durchgeführt werden. Wie es hierin bezeichnet ist, bedeutet „abgerundet“ einen zumindest zum Teil runden Umfang bzw. eine runde Peripherie (d. h. gewisse Krümmungsradien) aufweisend. Bei den in [Fig. 3A](#)-[Fig. 3C](#) und [Fig. 4C](#) gezeigten exemplarischen Ausführungsbeispielen ist eine abgerundete Faltklinge **364** als ein einziges stabähnliches Element angeordnet, wobei beide Enden der abgerundeten Faltklinge **364** fest an Schienen **428** ([Fig. 4C](#)) angebracht sein können. Die abgerundete Faltklinge **364** kann alternativ entlang den Schienen **428** in einer Weise bewegt sein, die dieser ähnlich ist, die oben mit Bezug auf die Faltklinge **102** und den Klingenhalter **134** beschrieben ist. Eine Faltoberfläche **364b** der abgerundeten Faltklinge **364** kann im Wesentlichen kreisförmig im Querschnitt sein (wie es in [Fig. 3A](#) gezeigt ist) oder kann irgendeine andere abgerundete Kontur aufweisen. Faltrollen **306** und die abgerundete Faltklinge **364** können in einer Querschnittsfläche näherungsweise gleich sein (wie es in [Fig. 3A](#)-[Fig. 3C](#) gezeigt ist) oder können sich in einer Größe unterscheiden.

[0033] Die abgerundete Faltklinge **364** kann alternativ an einer Faltklinge, wie beispielsweise der Faltklinge **104**, angebracht sein und kann entweder aus dem gleichen Material oder aus einem unterschiedlichen Material wie die Faltklinge **104** hergestellt sein. Die abgerundete Faltklinge **364** kann ferner mit der

Faltklinge als eine unitäre Komponente aufgebaut sein oder kann ein getrenntes Element sein, das an der Faltklinge 10 angebracht ist. In dem letzteren Fall kann die abgerundete Faltklinge 364 bei den in [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#), [Fig. 2A-Fig. 2C](#), [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) dargestellten Ausführungsbeispielen an der Faltklinge 104 angebracht und von derselben entfernt werden. Ferner kann die Faltoberfläche 364b eine Komponente sein, die von der abgerundeten Faltklinge 364 getrennt ist, und kann aus einem Material hergestellt sein, das von dem Material, das verwendet wird, um die abgerundete Faltklinge 364 herzustellen, unterschiedlich ist oder mit demselben identisch ist. Die abgerundete Faltklinge 364 kann beispielsweise aus einem Metall hergestellt sein, während die Faltoberfläche 364b aus einem elastischen Material hergestellt sein kann.

[0034] Das Rollen und Drücken des Blattmaterials 348 gegen die Faltoberfläche 364b der abgerundeten Faltklinge 364 resultiert in der Erzeugung einer abgerundeten Faltung 350 in dem Blattmaterial 348. Abgerundete Faltungen in einem Blattmaterial weisen mehrere Vorteile gegenüber scharf gefalzten Faltungen auf. Während die Seiten eines scharf gefalteten Blatts dazu neigen, sich auseinander zu bewegen, neigen Seiten eines Blatts mit einer abgerundeten Faltung dazu, gegeneinander geschlossen zu bleiben. Ferner neigen Broschüren, die aus Blättern mit scharfen Faltungen hergestellt sind, dazu, eine Wirkung zu zeigen, die als eine Kissenbildung bekannt ist, wobei die Bereiche des Blattmaterials nahe der gefalteten Kanten nach außen springen. Abgerundete Faltungen reduzieren diese Wirkung aus dem oben angegebenen Grund (d. h. abgerundete Faltungen halten Blattseiten geschlossen zusammen).

[0035] Wie es in [Fig. 3A](#) gezeigt ist, bewegt sich das Gehäuse 302 zu der abgerundeten Faltklinge 364 hin vor und die Faltrollen 306 (die ähnlich den oben beschriebenen Faltrollen 206 aufgebaut und angeordnet sind) drücken anfänglich das Blattmaterial 348 gegen das obere Ende der Faltoberfläche 364b, wie es in [Fig. 3A](#) gezeigt ist. Faltklappen 318 können verwendet werden, um die Bildung der Faltung 350 in dem Blattmaterial 348 in einer oben mit Bezug auf die Faltklappe 218 beschriebenen Weise einzuleiten. Die Einklemmfüße 420 ([Fig. 4C](#)) können verwendet werden, um das Blattmaterial 348 gegen die Faltoberfläche 364b in einer oben mit Bezug auf die Einklemmfüße 220 beschriebenen Weise zu sichern.

[0036] Wenn das Gehäuse 302 mit der Vorbewegung desselben fortfährt, in anderen Ausführungsbeispielen [Fig. 3B-1](#) und [Fig. 3B-2](#) gezeigt, werden die Faltrollen aufgrund der Querschnittsform der abgerundeten Faltklinge 364 voneinander weg gezwungen. Bei dem Beispiel von [Fig. 3B-1](#) sind die Faltrol-

len 306 drehbar an den Faltklappen 318 befestigt, derart, dass die Faltrollen 306 zueinander hin vorgespannt sind. Beispielsweise sind die Faltklappen 318 schwenkbar zueinander hin um den Schwenkpunkt P_3 durch die Klappenfeder 324 vorgespannt. Weil die Faltrollen 306 bei dem Beispiel von [Fig. 3B-1](#) auf den Faltklappen 318 befestigt sind, sind dieselben auch zueinander hin vorgespannt und drehen sich um den Schwenkpunkt P_3 , wenn sich die Faltklappen 318 bewegen. Bei dem Beispiel von [Fig. 3B-2](#) sind alternativ die Faltrollen 306 nicht an den Faltklappen 318 befestigt und sind durch Federn 362 zueinander hin vorgespannt. Bei beiden dieser Ausführungsbeispiele sind die Faltrollen 306 zueinander hin vorgespannt (d. h. durch die Klappenfeder 324 oder durch Federn 362) und deshalb rollen dieselben weiterhin gegen das Blattmaterial 348 und drücken dasselbe um die Faltoberfläche 364b herum, wenn sich das Gehäuse 302 zu der abgerundeten Faltklinge 364 hin vorbewegt.

[0037] Das Ausführungsbeispiel von [Fig. 3C](#) stellt die Position der Faltrollen 306 dar, wenn das Gehäuse 302 die Vorbewegung desselben in die -y-Achsenrichtung abgeschlossen hat. Während dieser Vorbewegung drücken die Faltrollen 306 das Blattmaterial 348 gegen eine wesentliche Größe der Faltoberfläche 364b, wodurch eine abgerundete Faltung 350 in dem Blattmaterial 348 gebildet wird. Bei einem Ausführungsbeispiel, bei dem die abgerundete Faltklinge 364 nicht an der Faltklinge 304 oder einem Klingenhalter 334 angebracht ist, aber als ein einziger Stab angeordnet ist (in [Fig. 3A-Fig. 3C](#) und [Fig. 4C](#) gezeigt), können die Faltrollen 306 das Blattmaterial 348 gegen das Meiste der Oberfläche der abgerundeten Faltklinge 364 drücken (d. h. jede Rolle 306 kann sich um einen Bogen von 180° bewegen), abhängig von der Größe der Faltrollen 306 relativ zu der abgerundeten Faltklinge 364. Nachdem das Gehäuse 302 die Vorbewegung desselben abgeschlossen hat, zieht sich dasselbe in die +y-Richtung zurück und der oben beschriebene Prozess ist umgekehrt. In dieser Weise kann jedes Blatt des Blattmaterials 348 durch die Faltrollen 306 zweimal gegen die Faltoberfläche 364b gedrückt werden, um eine abgerundete Faltung hoher Integrität sicherzustellen.

[0038] Es ist manchmal notwendig, bestimmte Charakteristika jedes einzelnen Blatts zu variieren, wie bei dem blattweisen Broschürenherstellungssystem, das beispielsweise in der Trovinger-PCT beschrieben ist. Hinsichtlich der Erzeugung einer Broschüre mit abgerundeten Faltungen ist es notwendig, die Form oder Größe der abgerundeten Faltung jedes Blatts zu variieren. Zum Beispiel kann das äußerste oder Deckblatt einer derartigen Broschüre eine größere abgerundete Faltung als die abgerundeten Faltungen der Blätter erfordern, die zwischen den Seiten des äußersten Blatts positioniert sind.

[0039] Um die Größe und/oder Form von abgerundeten Faltungen einzustellen, sind zwei allgemeine Verfahren beschrieben. Bei einem Verfahren wird die Vorbewegung des Gehäuses **302** (z. B. durch eine Steuereinheit, die mit dem Motor **114** verbunden ist) basierend auf Einzelblattinformationen, wie beispielsweise einer Position eines Blatts innerhalb einer abgeschlossenen Broschüre und auf der gesammelten Dicke anderer Broschürenblätter, die zwischen den Seiten des gefalteten Blatts positioniert sind, gesteuert. Wenn beispielsweise eine abgerundete Faltung an einem Blatt gebildet werden soll, das schließlich das äußerste Blatt für eine Broschüre sein wird, kann das Gehäuse **302** gesteuert werden, um sich vorzubewegen, derart, dass die Faltrollen **306** das Blattmaterial **348** nicht gegen die Gesamtheit der Faltoberfläche **364b** drücken (z. B. das Blattmaterial **348** wird lediglich bis zu dem in **Fig. 3B** gezeigten Ausmaß gedrückt, bevor sich das Gehäuse **302** von der abgerundeten Faltklinge **364** weg zurückzieht). Für Blätter, die zwischen die Seiten dieses Abdeckblatts positioniert werden sollen, kann das Gehäuse **302** vorbewegt werden, derart, dass die Faltrollen **306** gegen mehr der Faltoberfläche **364b** drücken, abhängig von den Einzelblattinformationen.

[0040] Ein anderes Verfahren zum Einstellen der Größe und/oder Form der Faltoberfläche betrifft ein Verwenden einer abgerundeten Faltklinge **364**, die mehrere Klingenabschnitte umfasst. **Fig. 5A** und **Fig. 5B** stellen perspektivische Ansichten von zwei Typen von abgerundeten Mehrabschnitt-Faltklingen dar, obwohl die vorliegende Erfindung nicht auf diese Beispiele begrenzt ist. Ferner stellen beide der in **Fig. 5A** und **Fig. 5B** gezeigten Ausführungsbeispiele drei Klingenabschnitte (Klingenabschnitte **566** bzw. **568**) dar, aber diese Anzahl kann alternativ zwei oder irgendeine Anzahl größer drei sein.

[0041] Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 5A** umfasst eine abgerundete Faltklinge **564** getrennte Klingenabschnitte **566**, wobei jeder Klingenabschnitt **566** an einer Innenseite als ein Keil geformt ist und an einer Außenseite abgerundet ist. Wenn die drei Abschnitte **566** positioniert sind, derart, dass dieselben sich berühren oder beinahe berühren, kann die kombinierte Faltoberfläche **564b** eine kreisförmige (oder irgendeine andere abgerundete) Querschnittsform aufweisen. Um die Größe und/oder Form der wirksamen Faltoberfläche **564b** zu variieren, können die Klingenabschnitte **566** durch irgendeine herkömmliche oder eine andere Betätigungsseinrichtung voneinander weg oder zueinander hin bewegt werden. Zum Beispiel kann eine Führungsschraube oder eine Keilkomponente zwischen den Klingenabschnitten **566** positioniert sein und gesteuert werden, um den Abstand zwischen denselben zu variieren. Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 5B** umfasst die abgerundete Faltklinge **564** drei Klingenabschnitte **568** und die Faltoberfläche **564b**, die ein elastisches Material sein

kann, das eine Form und Größe verändert, wenn die Abstände zwischen den Klingenabschnitten **568** variiert werden. Die Klingenabschnitte **568** können ferner durch irgendeine herkömmliche oder eine andere Einrichtung gesteuert sein, um sich zu bewegen. Unter Verwendung dieser exemplarischen Ausführungsbeispiele kann die Größe und/oder Form einer abgerundeten Faltklinge **564** eingestellt werden, um eine abgerundete Faltung gemäß Einzelblattinformationen zu erzeugen.

[0042] Zusätzlich können andere Verfahren zum Erhöhen oder Umformen der Faltoberfläche **564** verwendet werden. Zum Beispiel kann die Faltoberfläche **564b** als eine elastische, zylindrische Kammer angeordnet sein, die eine Größe und/oder Form basierend auf einer Varianz eines internen Drucks (z. B. von einem Fluid oder Gas, das innerhalb der Faltoberfläche **564b** enthalten und gesteuert ist) verändert.

[0043] Irgendeines der exemplarischen Ausführungsbeispiele kann ferner einen Schritt eines Führens von Blattmaterial vorbei an der Faltklinge mit einer Führung umfassen, wie beispielsweise einer Führung **126** bei dem Beispiel von **Fig. 1A**. Die Führung **126** kann aus irgendeinem formbaren Material hergestellt sein und kann bei dem Beispiel von **Fig. 1A** das Führen von Blattmaterial zwischen die Faltklinge **104** und das Gehäuse **102** durch ein Führen des Blattmaterials über die Faltklinge **104** unterstützen. Mit anderen Worten kann eine Verwendung der Führung **126** verhindern, dass eine vordere Kante eines Blattmaterials eine Fläche der Faltklinge **104** berührt, und kann dadurch eine Blockierung von Blattmaterial während eines Zuführschritts verhindern. Ferner kann die Führung **126** angeordnet sein, um in die x-Achse um Schwenkpunkte P_4 zu schwenken, derart, dass sich die Führung **126** von der Faltklinge **104** weg bewegt (z. B. dreht), wenn eine Faltung gebildet wird. Diese Handlung verhindert, dass die Führung **126** einen Faltprozess stört, und kann mit der Verwendung einer Führungskupplung erzielt werden, wie beispielsweise einer Führungskupplung **130**, die zwischen dem Gehäuse **102** und der Führung **126** angebracht ist. Alternativ kann die Führung **126** angeordnet sein, um sich durch irgendeine andere Einrichtung, wie beispielsweise eine lineare Verschiebung entlang Schienen **128** als ein nicht einschränkendes Beispiel, von der Faltklinge **104** weg zu bewegen. Ferner kann die Führung **126** wirksam sein, um gefaltetes Blattmaterial über die Führungskupplung **130** von der Faltklinge **104** weg zu heben, wenn sich das Gehäuse **102** von der Faltklinge **104** weg bewegt.

[0044] Zusätzlich kann das Verfahren einen Schritt eines Vorfallzens des Blattmaterials mit einer Vorfallzrolle umfassen, wie beispielsweise einer Vorfallzrolle **158**, die bei dem Beispiel von **Fig. 1B** gezeigt ist. Die

Vorfalzrolle **158** dreht sich um eine Achse senkrecht zu der Faltklinge **304** und kann durch einen Vorfalzmotor **160** angetrieben sein. Die Vorfalzrolle **158** kann ähnlich wie eine Faltrolle konfiguriert sein, die in der Trovinger-PCT beschrieben ist, oder kann von irgendeiner alternativen Konfiguration sein. Die Vorfalzrolle **158** ist wirksam, um einen Abschnitt eines Blattmaterials, bei dem eine Faltung gebildet werden soll, vor einer Faltoperation gegen die Faltklinge **304** zu rollen. Diese Handlung erzeugt eine Vorfaltung in dem Blattmaterial und kann z. B. beim Falten eines dicken Blattmaterials durch ein Ermöglichen eines leichteren nachfolgenden Faltens nützlich sein. Nach einer Vorfalzoperation kann die Vorfalzrolle **158** aus dem Weg des Gehäuses **302** bewegt werden, um eine Faltoperation zu ermöglichen. Die Positionierung der Vorfalzrolle **158**, wie dieselbe in **Fig. 1B** gezeigt ist, ermöglicht sowohl Vorfalz- als auch Faltoperationen ohne eine Neupositionierung von Blattmaterial, da beide Operationen mit der Verwendung einer gemeinschaftlich verwendeten Faltklinge **104** durchgeführt werden.

[0045] Die exemplarischen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung liefern ein schnelleres Falten von Blattmaterial bei niedrigeren Vorrichtungskosten aufgrund der Verwendung eines einzigen Motors, um Faltrollen in einer einzigen Achse anzutreiben, um Faltungen in einem Blattmaterial zu erzeugen. Auf diese Weise können Faltungen in einer glatten Bewegung anstelle von zwei Hin- und Herbewegungen gebildet werden.

[0046] Die vorliegend offenbarten Ausführungsbeispiele werden deshalb in jeder Hinsicht als darstellend und nicht eingegrenzt betrachtet. Der Schutzbereich der Erfindung ist durch die beigefügten Ansprüche und nicht die vorhergehende Beschreibung angegeben und alle Veränderungen, die in die Bedeutung und den Bereich und die Äquivalenz derselben fallen, sollen eingeschlossen sein.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Falten eines Blatts Material (**248**), das folgende Schritte aufweist:
Zuführen eines Blattmaterials (**248**) in einem Bereich zwischen zwei Faltrollen (**106**) und einer Faltklinge (**104**);
Festklemmen des Blattmaterials (**248**) gegen die Faltklinge (**104**) mit einem Einklemmfuß (**120**); und
Bewegen der Faltrollen (**106**) und der Faltklinge (**104**) relativ zueinander, um eine Faltung (**250**) in dem Blatt (**248**) unter Verwendung der Faltklinge (**104**) zu bilden, wobei sich jede Faltrolle (**106**) um eine Achse dreht, die parallel zu einer Längsachse der Faltklinge ist.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Faltung (**250**) durch ein Bewegen der Faltrollen (**106**)

relativ zu der Faltklinge (**104**) gebildet wird, derart, dass die Faltklinge (**104**) und das Blattmaterial (**248**) zwischen den Faltrollen (**106**) durchlaufen.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Zuführschritt den folgenden Schritt aufweist:
Führen des Blattmaterials (**248**) an der Faltklinge (**104**) vorbei mit einer Führung (**126**), wobei sich die Führung (**126**) von der Faltklinge (**104**) weg bewegt, wenn die Faltung (**250**) gebildet wird.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, das folgenden Schritt aufweist:
Vorralzen des Blattmaterials (**248**) mit einer Vorfalzrolle (**158**).

5. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem jede Faltrolle (**106**) folgende Merkmale aufweist:
mehrere Teilrollen (**446**), wobei eine kumulative Länge der Teilrollen (**446**) und von Beabstandungen zwischen den Teilrollen (**446**) zumindest die Länge einer erwünschten Faltung (**250**) beträgt.

6. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Faltklinge (**104**) eine abgerundete Faltoberfläche (**364b**) umfasst.

7. Eine Vorrichtung zum Falten eines Blattmaterials (**248**) für eine Verwendung bei dem Verfahren gemäß Anspruch 1, die folgende Merkmale aufweist:
eine Faltklinge (**104**);
zwei Faltrollen (**106**);
einen Einklemmfuß (**120**) zum Festklemmen gegen die Faltklinge (**104**); und
eine Antriebseinrichtung (**180**) zum Bewegen der zumindest einen Faltklinge (**104**) und der Faltrollen (**106**) in eine wirksame Kommunikation miteinander, wobei sich jede der Faltrollen (**106**) um eine Achse dreht, die parallel zu einer Längsachse der Faltklinge (**104**) ist.

8. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei die Antriebseinrichtung (**180**) folgende Merkmale aufweist:
eine Kupplung (**116**); und
eine Führungsschraube (**110**), die an der Kupplung (**116**) angebracht ist, wobei eine Drehung der Führungsschraube (**110**) in eine erste Richtung wirksam ist, um die Faltrollen (**116**) gegen die Faltklinge (**104**) zu bewegen.

9. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der:
jede Faltrolle (**106**) mehrere Teilrollen (**446**) aufweist und der Einklemmfuß (**120**) in einem Raum zwischen zwei Teilrollen (**446**) positioniert ist.

10. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der die Faltklinge (**104**) eine abgerundete Faltoberfläche (**364b**) umfasst.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

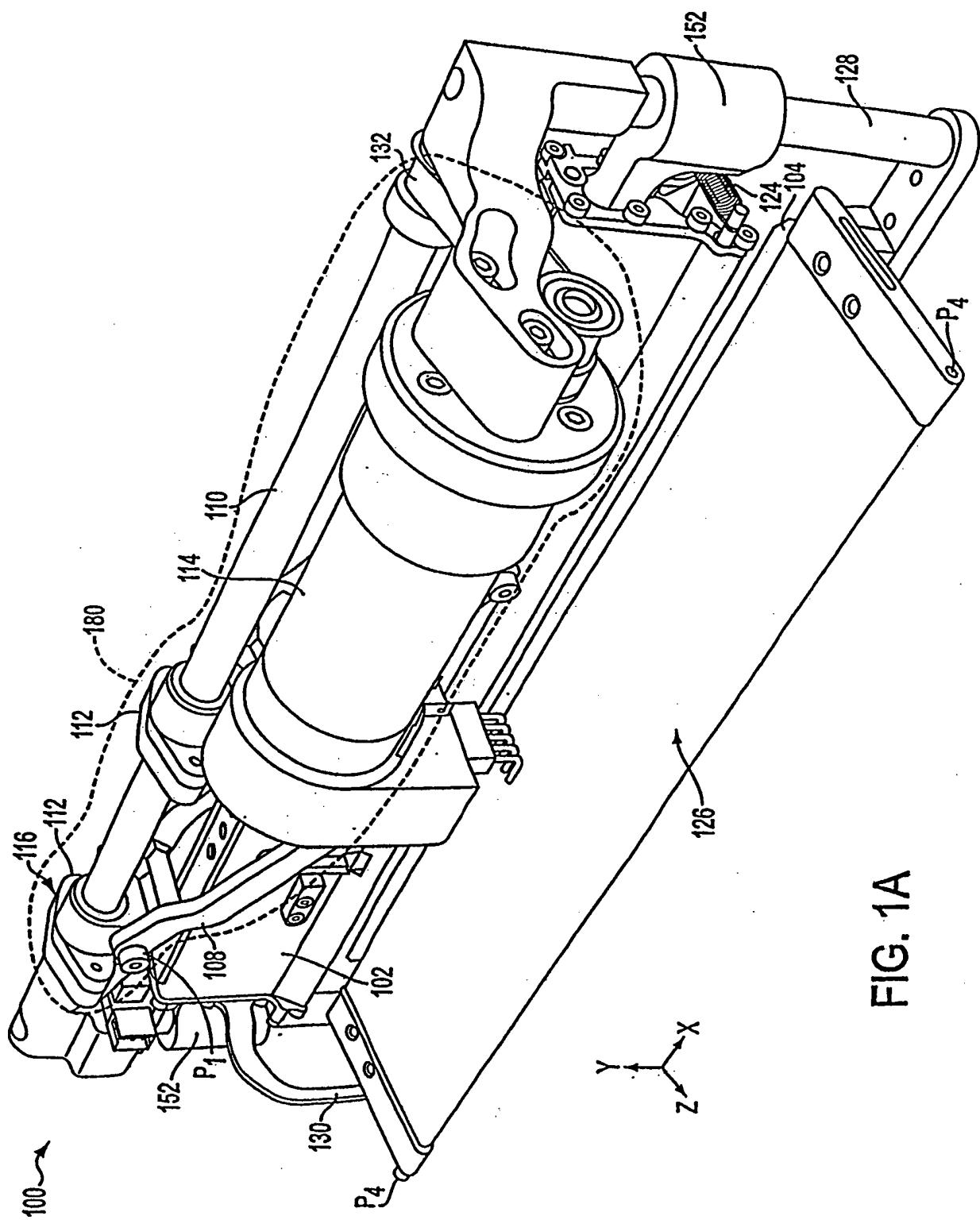


FIG. 1A

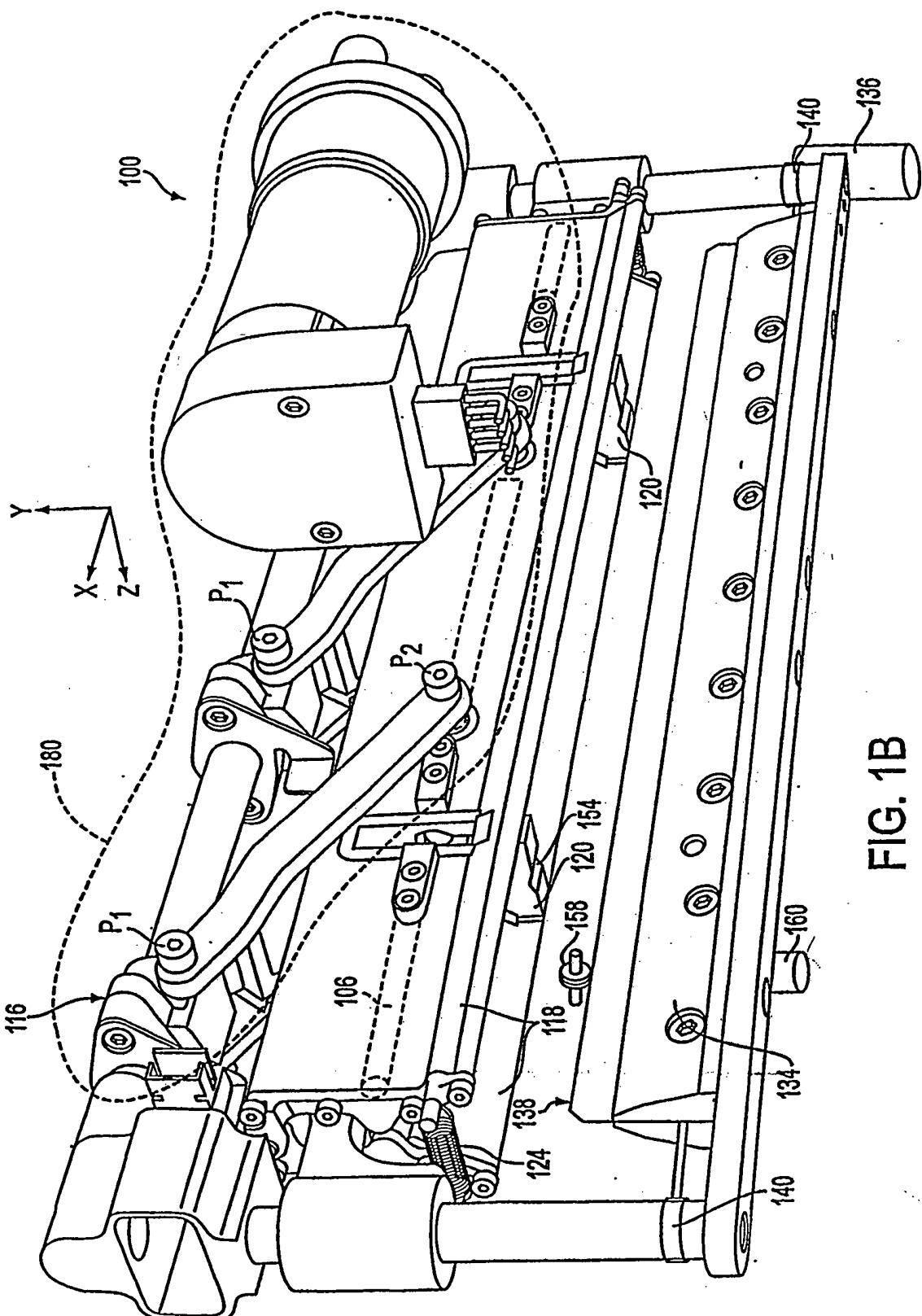


FIG. 1B

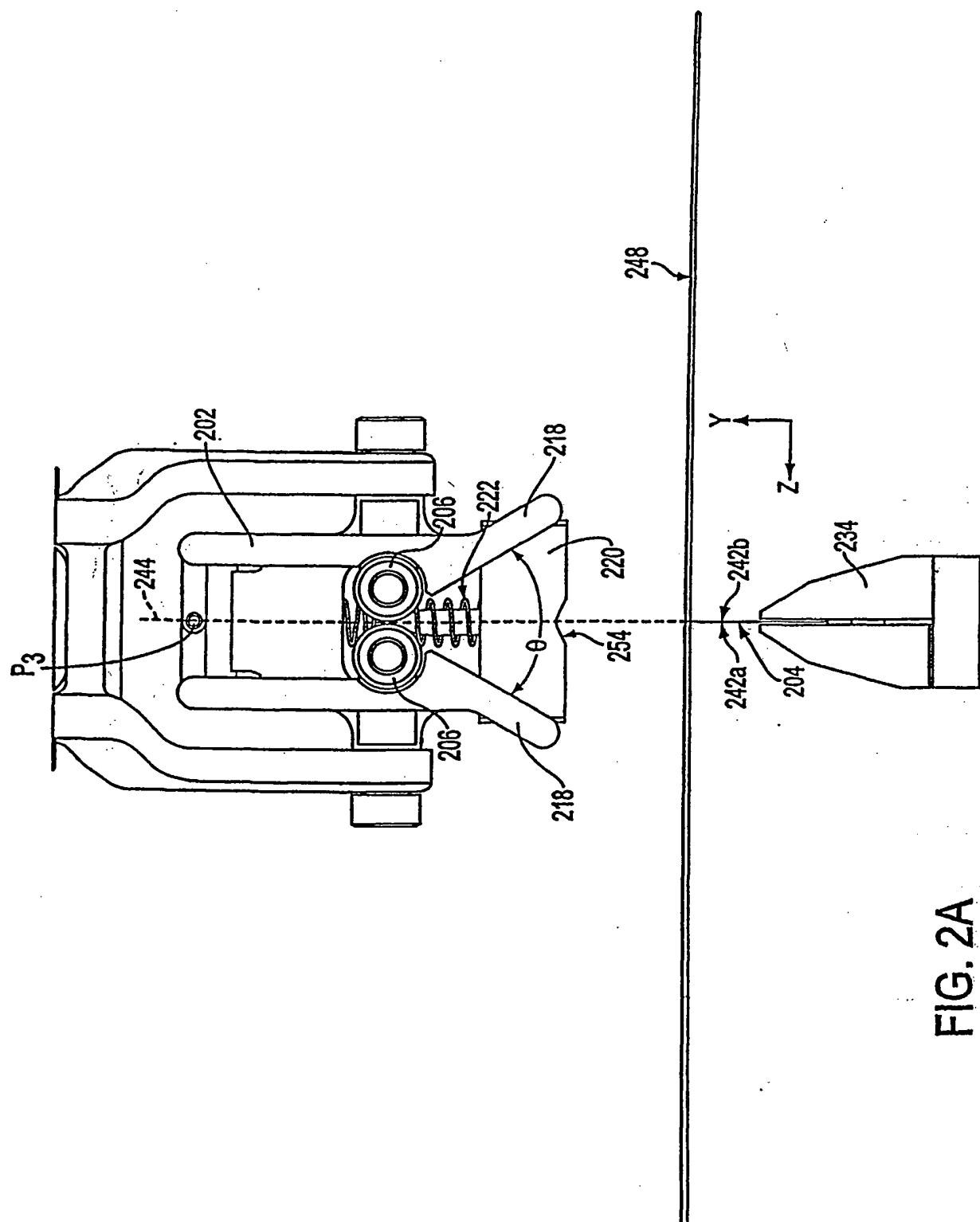


FIG. 2A

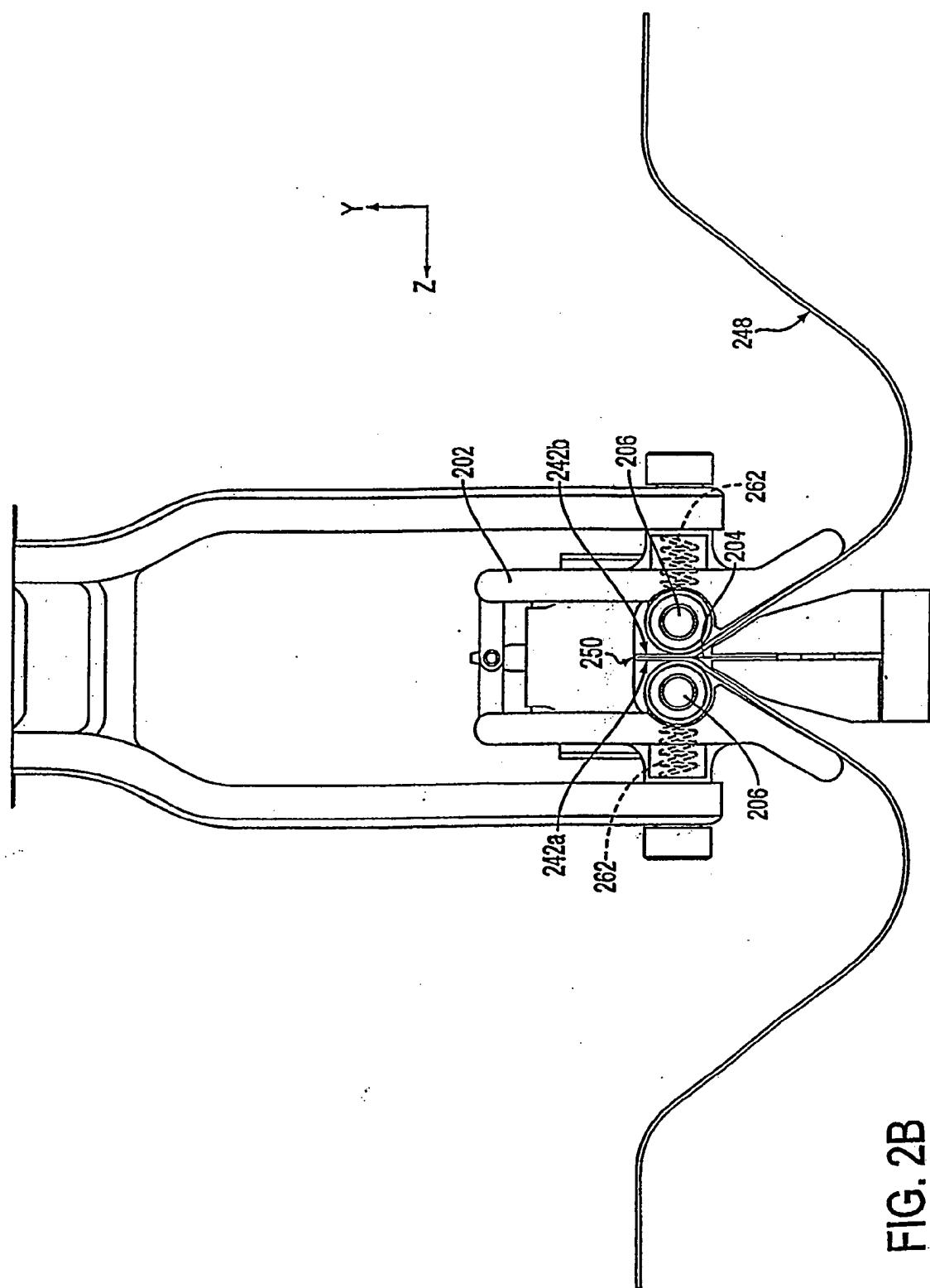
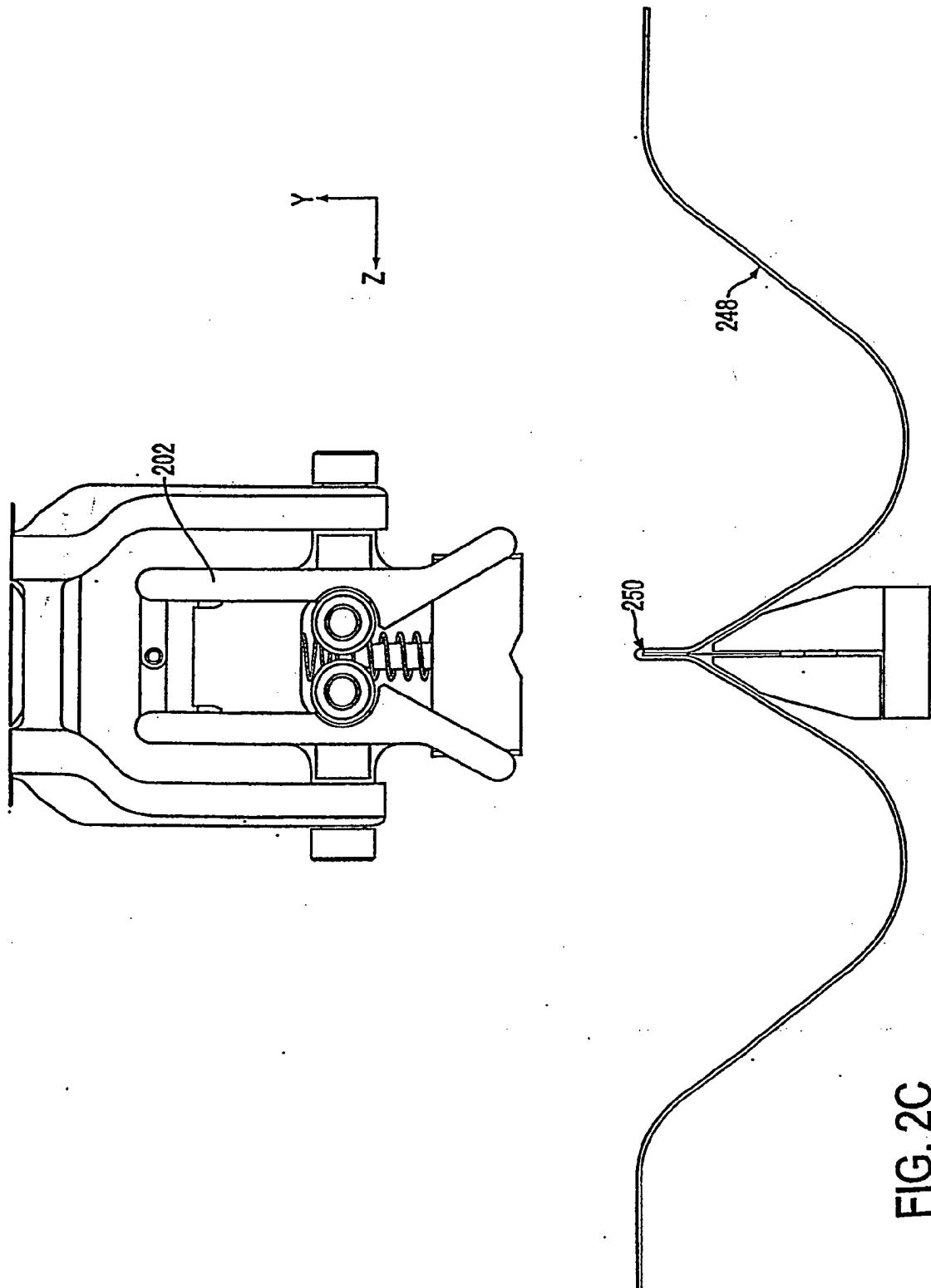


FIG. 2B



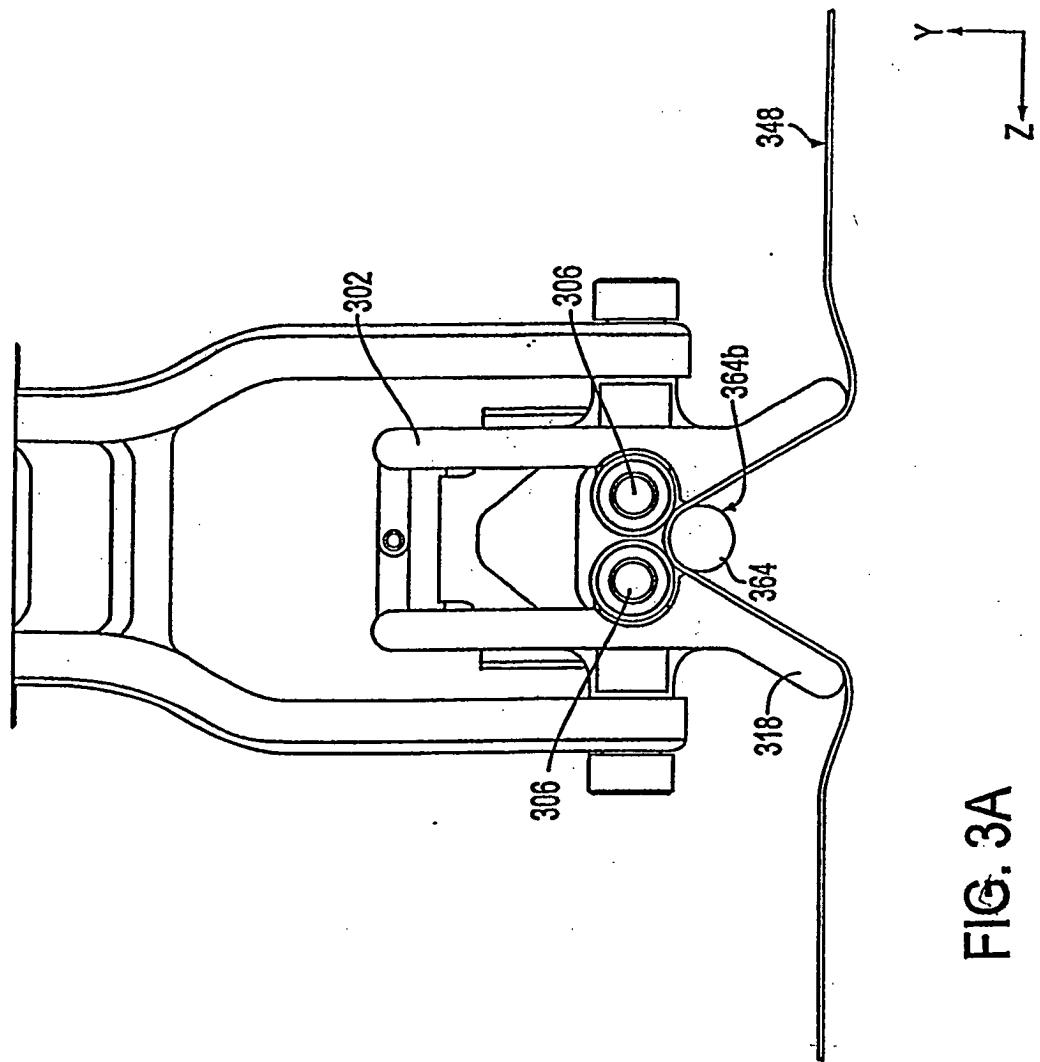


FIG. 3A

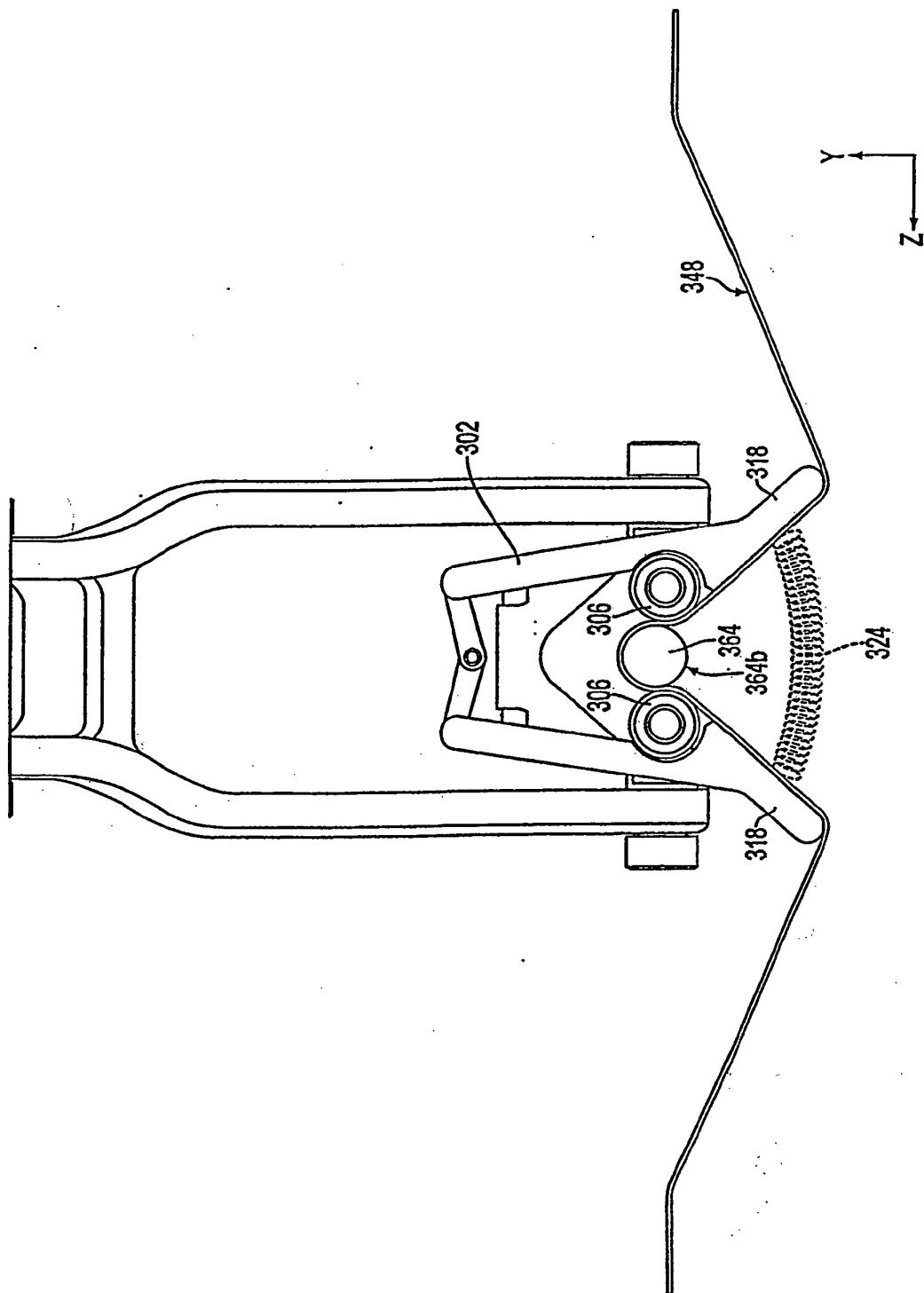


FIG. 3B-1

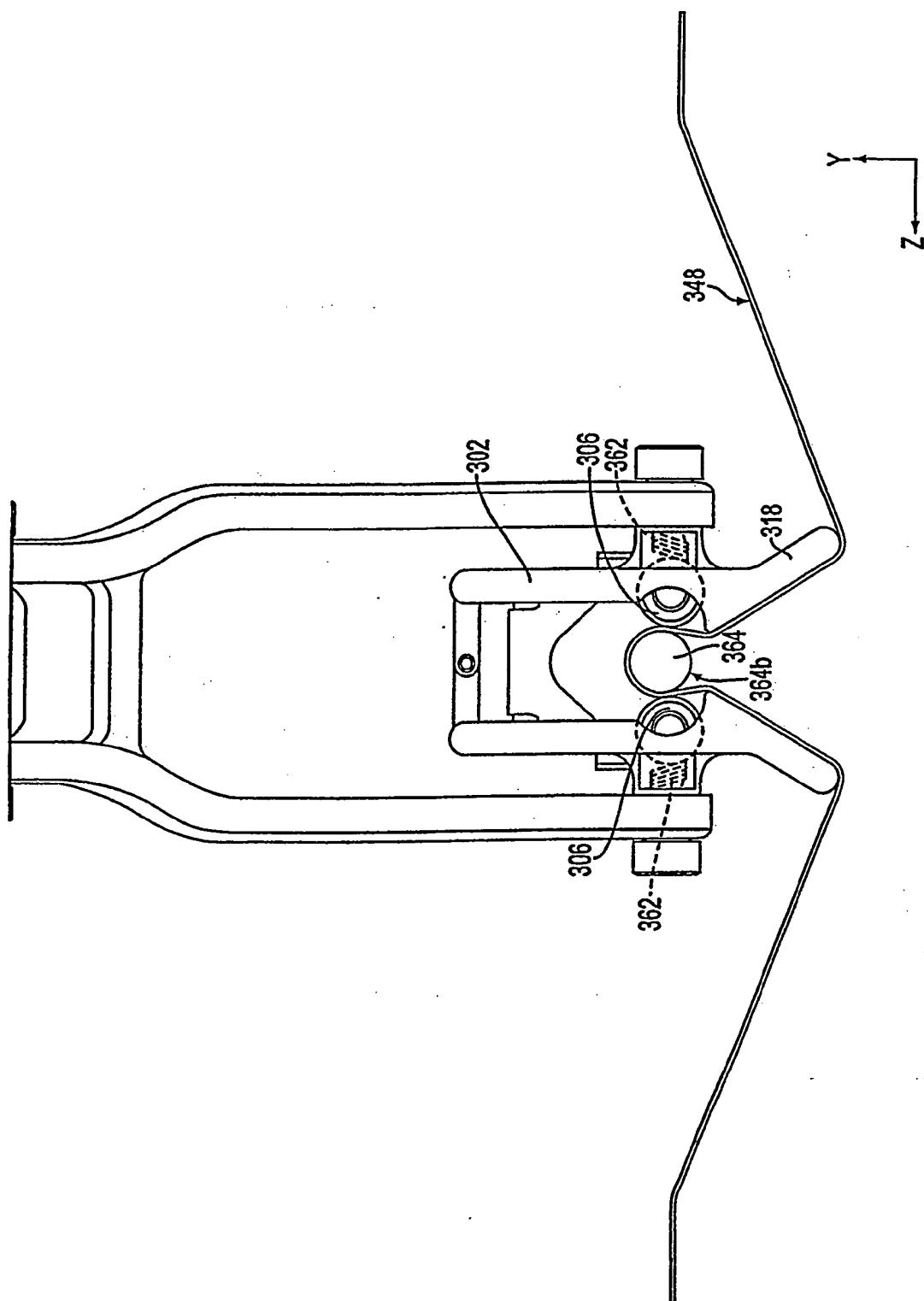
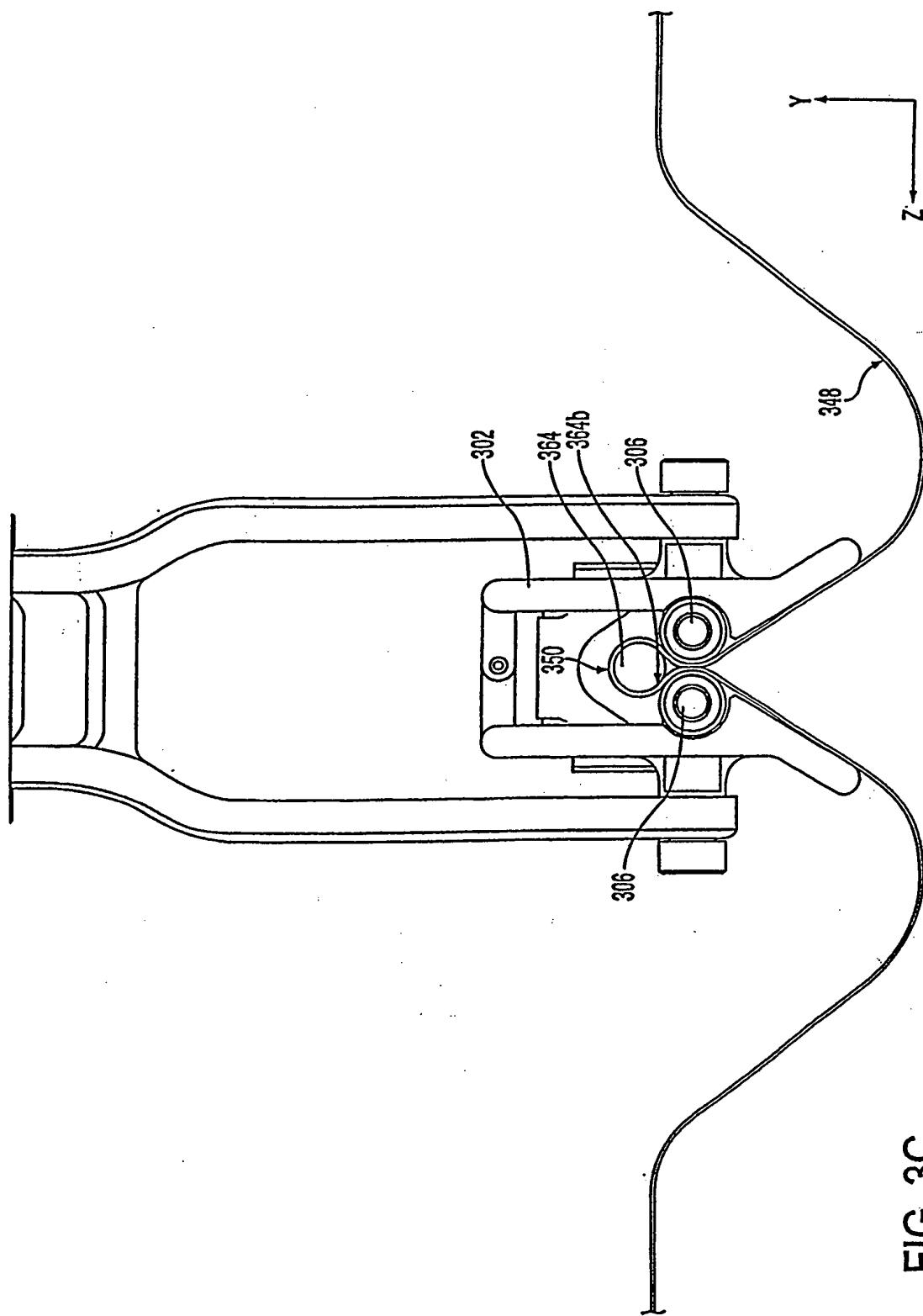
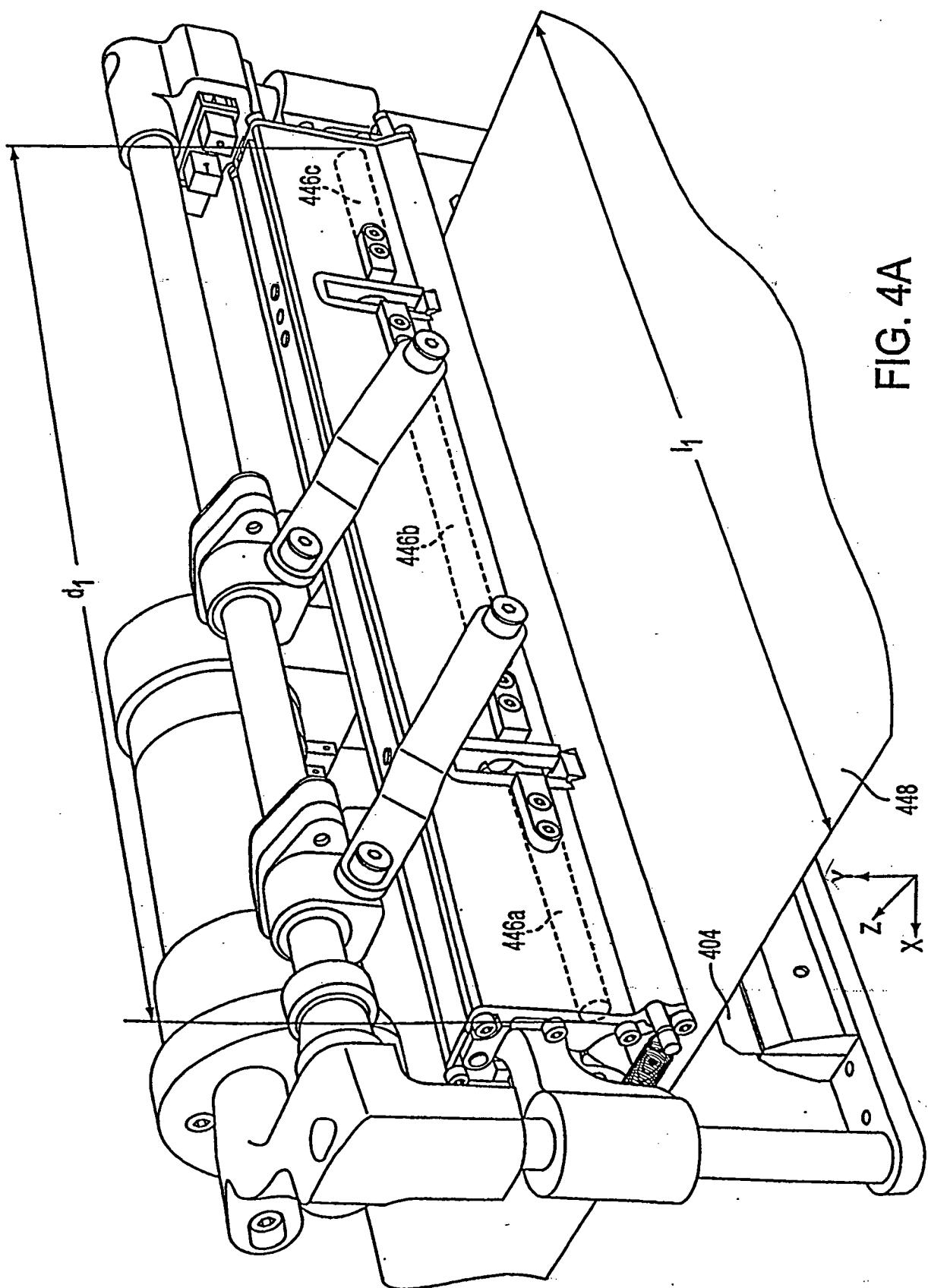


FIG. 3B-2





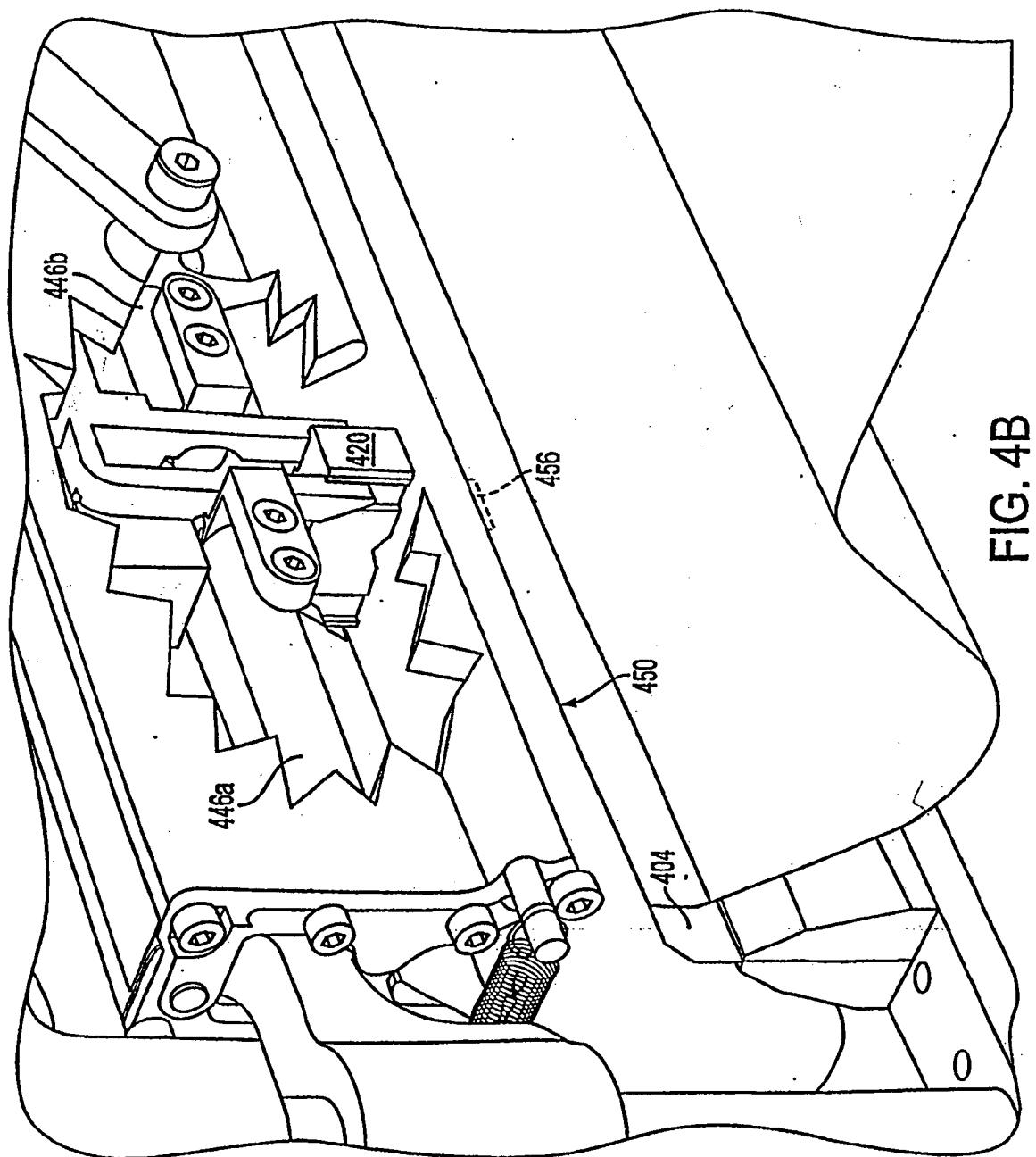


FIG. 4B

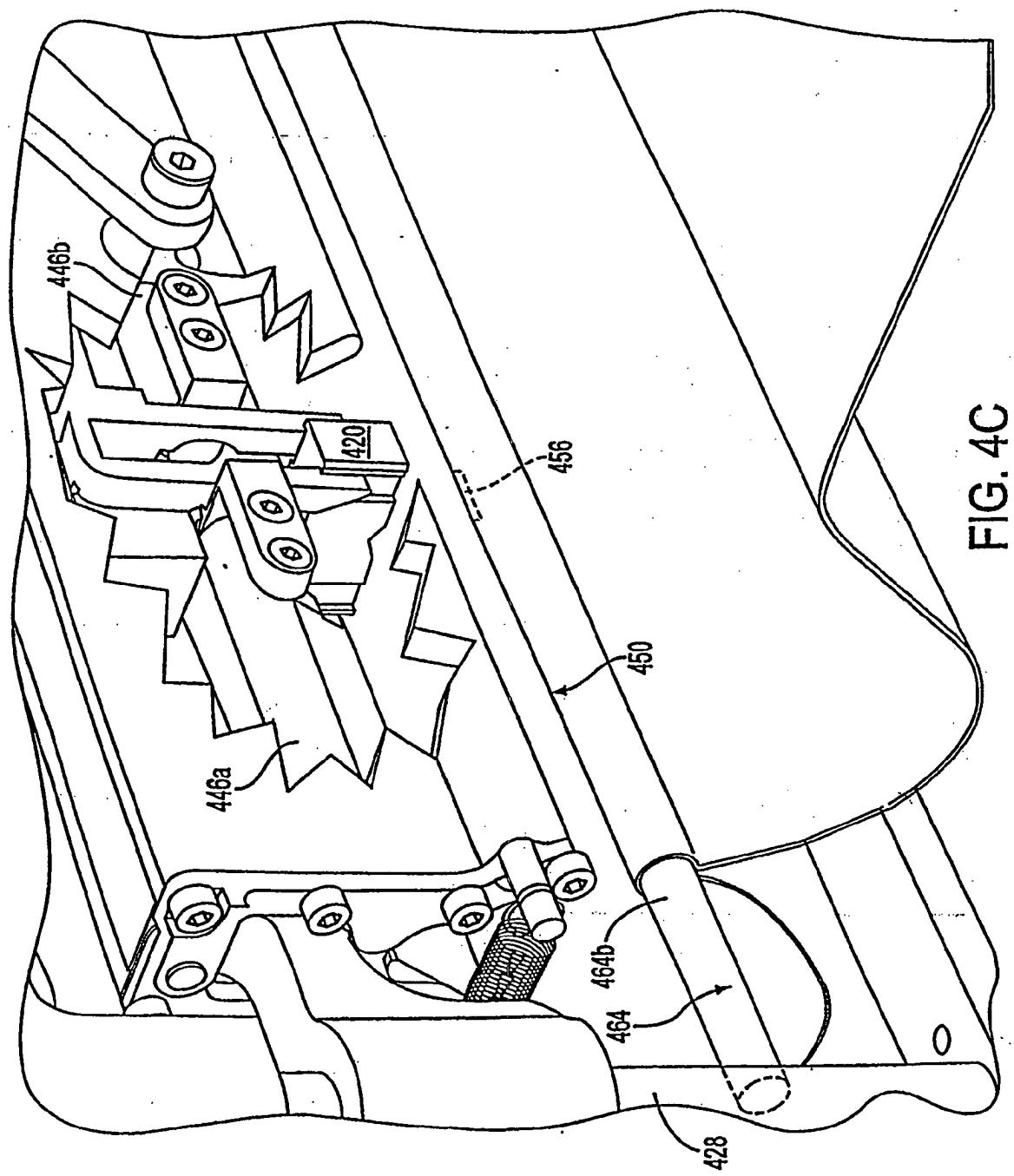


FIG. 4C

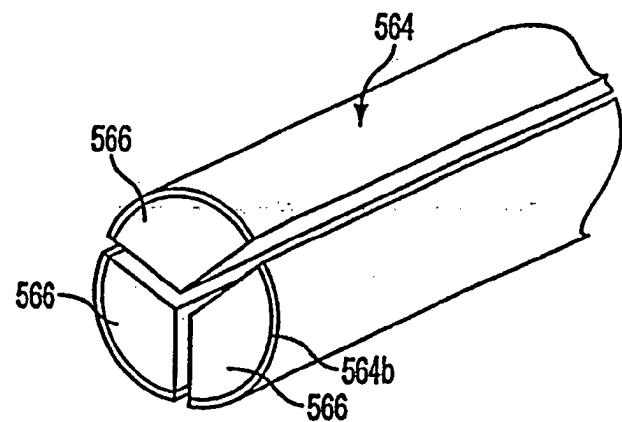


FIG. 5A

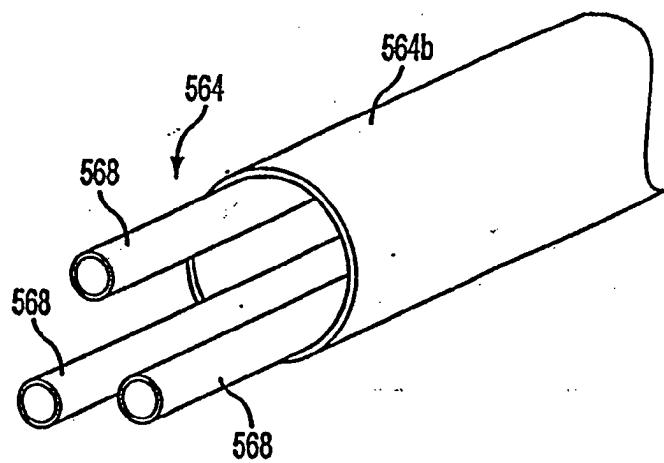


FIG. 5B