(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 655 287 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.[6]: **B21D 5/16**, B21D 19/10

(21) Anmeldenummer: **94117220.7**

(22) Anmeldetag: **31.10.1994**

(54) **Bördelwerkzeug**

Bordering tool

Outil à border

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorität: **26.11.1993 DE 9318162 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.1995 Patentblatt 1995/22

(73) Patentinhaber:
SEVEX G. Stichter & Co.
CH-9475 Sevelen (CH)

(72) Erfinder:
Neff, Franz, Ing. HTL, Betr. Ing.LIS/SIB
FL-9496 Balzers (CH)

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DD-A- 206 946
DE-A- 2 123 746
DE-A- 2 935 128
DE-C- 1 155 414
US-A- 2 821 233

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 655 287 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bördelwerkzeug der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art (siehe z.B. US-A-2 821 233).

Derartige Bördelwerkzeuge führen den Bördelvorgang an einem Material, wie z.B. an einem Metallblech gewöhnlich in drei aufeinanderfolgenden Schritten aus, wobei das zu bördelnde Werkstück in aller Regel dreimal auf drei unterschiedlichen Werkzeugen aufgespannt werden muß. Beim ersten Vorgang erfolgt dabei ein Hochstellen der Außenkante des Metallbleches in einem Winkel von etwa 90° gegenüber der Ebene des Metallbleches, dann wird in einem zweiten Vorgang die hochgestellte Außenkante angekippt, so daß sie bis zu einem stumpfen Winkel von etwa 135° in Richtung auf das Metallblech gekippt wird, und erst dann erfolgt in einem dritten Vorgang das eigentliche Bördeln mit einem Zudrücken der Außenkante auf die Ebene des Metallbleches, wozu die Außenkante des Metallbleches um etwa 180° auf das Metallblech selbst umgedrückt bzw. umgebördelt wird.

Aus der DE-A-21 23 746 ist eine Falzmaschine mit einem Bördelwerkzeug bekannt, bei dem neben dem an der Kopfplatte befestigten Werkzeugoberteil ein gegenüber der Kopfplatte bewegbares Druckstück angeordnet ist, das beim Abwärtsgang der Kopfplatte von einem an der Grundplatte gelagerten Biegewerkzeug zurückdrückbar und beim Aufwärtsgang der Kopfplatte das Biegewerkzeug verschwenkt, das dadurch das Zudrükken der Außenkante des zu bearbeitenden Materials bewirkt, nachdem dieses beim Abwärtsgang der Kopfplatte mit Hilfe des Werkzeugoberteils und des Werkzeugunterteils durch Hochstellen der Außenkante des Materials verformt wurde. Diese bekannte Falzmaschine ermöglicht daher bereits ein Bördeln der Außenkante eines Metallbleches in einem Arbeitsgang ohne Umspannen des Metallblechs. Dieses Bördeln erfolgt dabei durch den Abwärtsgang und den nachfolgenden Aufwärtsgang der Kopfplatte.

Aus der DD-A-206 946 ist ein Werkzeug zum Einbördeln eines Randes an Tiefziehteilen bekannt, das in einem Umformwerkzeug einen Spreizdorn mit Spreizsegmenten, einen Anstellstempel mit Zentrier- und Anstellschräge, einen Planierstempel und ein Federelement aufweist.

Aus der oben genannten US-A-2 821 233 ist ein Bördelwerkzeug bekannt, bei dem das Werkzeugunterteil derart geteilt ausgebildet ist, daß ein das Werkstück bildendes Material lagernder erster Teil nach dem Auftreffen des Niederhalters auf dem Material eine Relativbewegung zum den Randbereich des Materials abstützenden zweiten Teil in Richtung der Grundplatte ausführt. Dabei führen der zweite Teil des Werkzeugunterteils sowie ein zweiter Teil des Niederhalters jeweils Bewegungen in horizontaler Richtung aus. Der zweite Teil des Werkzeugunterteils wird dabei nacheinander in zwei Stufen in horizontaler Richtung nach links verschoben, wonach er dann in horizontaler Richtung nach rechts wiederum zurückbewegt wird.

Aus der DE-A-29 35 128 ist eine Biegevorrichtung bekannt, die einen zweiten Teil hat, der zum Andrücken und Zurückdrücken der hochgestellten Außenkante des als Werkstück zu biegenden Metallblechs eine horizontale Bewegung ausführt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Bördelwerkzeug zu schaffen, das mit einer minimalen Anzahl von Arbeitsschritten ein Umbördeln der Außenkante eines zu bearbeitenden Materials ermöglicht.

Bei einem Bördelwerkzeug der genannten Art ist diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, daß der gesamte Bördelvorgang, d.h. vom Aufstellen der Außenkante über ihr Ankippen bis zum vollständigen Zudrücken in einem einzigen Arbeitsgang mit nur einem einheitlichen Bördelwerkzeug bereits beim Abwärtsgang der Kopfplatte ausgeführt werden kann. Dabei führen die einzelnen Teile des Bördelwerkzeuges bei einer Relativbewegung des Werkzeugoberteils zum Werkzeugunterteil gegeneinander unterschiedliche Relativbewegungen aus, um z.B. bei einem Absenken des Werkzeugoberteils in Richtung der Grundplatte des Bördelwerkzeuges zuerst den Niederhalter des Werkzeugoberteils mit der Oberfläche des zu bearbeitenden Materials in Berührung zu bringen, das seinerseits auf der Oberfläche des Werkzeugunterteils gelagert ist. Das eine Matrize aufweisende Werkzeugunterteil ist dabei derart geteilt, daß ein den Hauptteil des zu bearbeitenden Materials lagernder erster Teil nach dem Auftreffen des Niederhalters auf dem Material bei seiner weiteren Abwärtsbewegung relativ zu einem zweiten Teil des Werkzeugunterteils sich in Richtung der Grundplatte bewegt. Da der zweite Teil des Werkzeugunterteils den Randbereich des zu bearbeitenden Materials abstützt, wird bei dieser Relativbewegung zwischen erstem und zweiten Teil die Außenkante des Materials hochgestellt, was dem ersten Vorgang einer üblichen Bördelung entspricht, d.h. einer Aufstellung in einem Winkel von etwa 90°. An der Unterseite des Werkzeugoberteils ist eine sich nach unten erstreckende Bördelbacke vorgesehen, die beim Absenken des Werkzeugoberteils und nach erfolgter Relativbewegung der beiden Teile des Werkzeugunterteils auf die hochgestellte Außenkante des zu bearbeitenden Materials trifft, um dieses anzukippen. Dabei trifft die Bördelbacke auch auf die Oberseite des zweiten Teils des Werkzeugunterteils und bewegt das zweite Teil in Richtung der Grundplatte. Das erste Teil ist inzwischen bei der Abwärtsbewegung des Werkzeugoberteils an einem Anschlag angeschlagen, so daß keine weitere Bewegung des ersten Teils in Richtung der Grundplatte mehr möglich ist. Daher findet jetzt eine Relativbewegung des zweiten Teils gegenüber dem ersten Teil in Richtung auf die Grundplatte statt, wodurch mit der Bördelbacke ein vollständiges

Umbördeln der Außenkante des zu bearbeitenden Materials stattfindet.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 und 3 angegeben.

Das erfindungsgemäße Bördelwerkzeug eignet sich besonders zur Bearbeitung von Trägerblechen, die ein mehrschichtiges Folienpaket tragen, das durch Umbördeln mit dem Trägerblech zu verbinden ist. Als Materialien für Trägerblech und Folienpaket können sämtliche für das Bördeln geeigneten Metalle, vorzugsweise Stahl, Aluminium, Kupfer, Gold und deren Legierungen verwendet werden.

Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Bördelwerkzeuges sind in der Verminderung der Bearbeitungszeit der zu bearbeitenden Materialien und in der höheren Qualität des bearbeiteten Materials zu sehen, da durch das Entfallen mehrerer Arbeitsvorgänge mit den damit bedingten mehreren Umspannvorgängen eine bessere Reproduzierbarkeit einzuhalten ist.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung lediglich schematisch dargestellt ist, näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1	schematisch einen Ausschnitt der wesentlichen Teile des Bördelwerkzeuges und
Fig. 2a bis 2c	die drei wesentlichen Arbeitsschritte des Bördelvorganges bei dem erfindungsgemäßen Bördelwerkzeug.

Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, weist ein Werkzeugoberteil 2 eine Kopfplatte 1 auf, die mit dem Werkzeugoberteil fest verbunden ist. Mit dem Werkzeugoberteil 2 ist über Führungsbolzen 9, von denen hier nur zwei gezeigt sind, sowie eine Druckfeder 10 ein Niederhalter 3 verbunden, der gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 2 gegenüber dem Werkzeugoberteil 2 relativ beweglich ist. Außerdem ist an der Unterseite des Werkzeugoberteils 2 eine Bördelbacke 4 angeschraubt.

Ein Werkzeugunterteil 5 weist ein erstes und ein zweites Teil 5a und 5b auf, die in vertikaler Richtung relativ zueinander beweglich sind, wozu die Führungsbolzen 11 und Druckfedern 12 vorgesehen sind. Die Führungsbolzen 11 und die Druckfedern 12 stützen sich auf einer Grundplatte 6 des Bördelwerkzeuges ab, die auch einen Anschlag 8 für das erste Teil 5a bzw. eine mit diesem verbundene untere Platte trägt.

In Fig. 1 ist das Bördelwerkzeug in seiner Ruhestellung gezeigt, in der ein zu bearbeitendes Material zwischen dem Niederhalter 3 und der Oberfläche der ersten und zweiten Teile 5a und 5b des Werkzeugunterteils einzulegen ist.

Die einzelnen Arbeitsschritte des Bördelvorganges sind aus den Fig. 2a bis 2c zu entnehmen:

In Fig. 2a ist infolge des Absenkens der Kopfplatte 1 der Niederhalter 3 bei noch nicht zusammengedrückter Druckfeder 10 an dem zu bearbeitenden Material 13 zur Anlage gekommen, wobei in dieser Stellung der Niederhalter 3 gegenüber dem Werkzeugoberteil 2 noch keine Relativbewegung ausgeführt hat.

Bei der in Fig. 2b gezeigten Stellung des Bördelwerkzeuges hat der Niederhalter 3 gegenüber dem Werkzeugoberteil 2 seine relative Lage ebenfalls noch nicht verändert, aufgrund der Kraft der Druckfeder 10 jedoch das erste Teil 5a zusammen mit dem zu bearbeitenden Material 13 in Richtung der Grundplatte 6 verschoben, wodurch sich die Außenkante 13a des zu bearbeitenden Materials an der Verformungskante des zweiten Teils 5b hochgestellt hat. Das zweite Teil 5b befindet sich bei der in Fig. 2b gezeigten Stellung noch in seiner Ruhelage. In der hier gezeigten Stellung setzt die Bördelbacke 4 gerade auf dem zweiten Teil 5b des Werkzeugunterteils 5 auf.

Bei der weiteren Abwärtsbewegung der Kopfplatte 1 und damit des Werkzeugoberteils 2 bewegt jetzt die Bördelbacke 4 das zweite Teil 5b in Richtung der Grundplatte 6 nach unten, wobei dieses zweite Teil 5b gleichzeitig eine Relativbewegung zum ersten Teil 5a ausführt, da das erste Teil 5a inzwischen am Anschlag 8 (vgl. Fig. 1) angeschlagen ist und damit keine weitere Bewegung nach unten ausführen kann. Dadurch wird bei der weiteren Abwärtsbewegung des Werkzeugoberteils 2 die relative Lage zwischen Niederhalter 3 und Werkzeugoberteil 2 verändert, wozu die Druckfeder 10 zusammengedrückt wird. Gleichzeitig findet das vollständige Umbördeln der Außenkante des Materials 13 statt, was durch eine entsprechende Formgebung der Bördelbacke 4 erreicht wird, die zuvor ein Ankippen der anfangs im wesentlichen senkrecht hochgestellten Außenkante bewirkt, wenn sie auf dieser bei ihrer Abwärtsbewegung auftrifft.

Wie dieses aus Fig. 2c deutlich zu erkennen ist, wird nicht nur die Druckfeder 10 sondern es werden auch die Druckfedern 12 zwischen Grundplatte 6 und zweitem Teil 5b des Werkzeugunterteils 5 zusammengedrückt. Wird daher nach der Beendigung eines Bördelvorganges der Abwärtsdruck auf die Kopfplatte 1 fortgenommen, bewegt sich das Bördelwerkzeug aufgrund der Rückstellkraft der Druckfedern 10 und 12 selbsttätig wieder in seine Ruhestellung.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist sofort zu erkennen, daß mit Hilfe des Bördelwerkzeuges in einer sehr einfachen funktionellen Weise und auch bei einem einfachen konstruktiven Aufbau des Bördelwerkzeuges ein Bördeln des jeweils zu bearbeitenden Materials in allein einem Arbeitsvorgang auszuführen ist.

Obwohl eine bevorzugte Anwendung des Bördelwerkzeugs die Verbindung eines Metallblechs mit einem mehrschichtigen Folienpaket vorsieht, kann das Bördelwerkzeug auch zur Verbindung mehrerer Bleche miteinander bzw. eines Bleches mit anderen Teilen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Bördelwerkzeug, insbesondere zum Verbinden eines Metallblechs mit einem mehrschichtigen Folienpaket durch Bördeln der Außenkante des Metallblechs auf das Folienpaket, mit

   einer Kopfplatte (1)

   einem von dieser bewegungsübertragend beaufschlagten Werkzeugoberteil (2) mit einem Niederhalter (3) für das zu bearbeitende Material (13) und

   einem das Material (13) auf seiner Oberseite lagernden Werkzeugunterteil (5) mit Matrize und einer Grundplatte (6), und einer an der Unterseite des Werkzeugoberteils (2) sich nach unten erstreckende Bördelbacke (4), wobei das Werkzeugunterteil (5) derart geteilt ausgebildet ist, daß ein das Material (13) lagernder erster Teil (5a) nach dem Auftreffen des Niederhalters (3) auf dem Material (13) eine Relativbewegung zum den Randbereich des Materials (13) abstützenden zweiten Teil (5b) in Richtung der Grundplatte (6) bis zum Auftreffen an einem Anschlag (8) ausführt
   dadurch gekennzeichnet, daß

   die Bördelbacke (4) bei einer Relativbewegung zwischen Werkzeugoberteil (2) und Werkzeugunterteil (5) auf dem das Hochstellen der Außenkante des Metallblechs bewirkenden Bereich der Matrize aufsetzt; daß
   anschließend an das Auftreffen des Niederhalters (3) am Anschlag (8) der zweite Teil (5b) nach dem Auftreffen der Bördelbacke (4) eine Relativbewegung zum ersten Teil (5a) in Richtung der Grundplatte (6) ausführt, und daß

   die Bördelbacke (4) so geformt ist, daß sie bei der Relativbewegung des zweiten Teils (5b) die hochgestellte Außenkante (13a) des Metallblechs zuerst andrückt und dann zudrückt.

2. Bördelwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Niederhalter (3) am Werkzeugoberteil (2) über mindestens einen Führungsbolzen (9) und mindestens eine Druckfeder (10) derart festgelegt ist, daß er zusammen mit dem Werkzeugoberteil (2) in Richtung auf die Grundplatte (6) bewegbar ist, bis er auf dem Material (13) aufsetzt und der erste Teil (5a) des Werkzeugunterteils (5) am Anschlag (8) aufgetroffen ist, und das Werkzeugoberteil (2) relativ zum Niederhalter (3) in Richtung auf die Grundplatte (6) bewegbar ist, nachdem der erste Teil (5a) am Anschlag (8) aufgetroffen ist.

3. Bördelwerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß das erste und das zweite Teil (5a, 5b) über mindestens einen Führungsbolzen (11) und mindestens eine Druckfeder (12) am Werkzeugunterteil (5) derart festgelegt sind, daß zuerst das erste Teil (5a) relativ zum zweiten Teil (5b) und danach das zweite Teil (5b) relativ zum ersten Teil (5a) in Richtung der Grundplatte (6) bewegbar ist.

Claims

1. A flanging tool, especially for joining a metal sheet to a multi-layer foil stack by flanging the outer edge of the metal sheet on to the foil stack, and comprising

   a top plate (1),

   a top part (2) of a tool acted upon by the top plate so as to transmit pressure and comprising a clamp (3) for holding down the material (13) for working, and

   a bottom part (5) of the tool supporting the material (13) on its top surface and comprising a bottom die and a baseplate (6) and a flanging jaw (4) extending downwards from the underside of the top part (2) of the tool, wherein the bottom part (5) of the tool is divided so that after the clamp (3) strikes the material (13), the first part (5a) supporting the material (13) moves in the direction of the baseplate (6) relative to the second part (5b) supporting the edge region of the material (13) until it strikes a stop (8),
   characterised in that

   the flanging jaw (4), during motion of the top part (2) of the tool relative to the bottom part (5) of the tool, comes to rest on that region of the bottom die which bends the outer edge of the metal sheet upright; that

   after the clamp (3) strikes the stop (8) the second part (5b), after the flanging jaw (4) strikes, moves relative to the first part (5a) in the direction of the baseplate (6), and that

   the flanging jaw (4) is so shaped that during the relative motion of the second part (5b) it first presses against and then closes the bent-up outer edge (13a) of the metal sheet.

2. A flanging tool according to claim 1, **characterised in that** the clamp (3) is secured to the upper part (2) of the tool via at least one guide bolt (9) and at least one pressure spring (10) in such a way that it,

together with the top part (2) of the tool, is movable in the direction towards the baseplate (6) until it rests on the material (13) and the first part (5a) of the bottom part (5) of the tool has struck the abutment (8), and the tool upper part (2) is movable relative to the clamp (3) in the direction towards the baseplate (6) after the first part (5a) has struck the stop (8).

3. A flanging tool according to claim 2, **characterised in that** the first and the second part (5a, 5b) are secured to the bottom part (5) of the tool via at least one guide bolt (11) and at least one pressure spring (12) in such a way that firstly the first part (5a) is movable relative to the second part (5b) and then the second part (5b) is movable relative to the first part (5a) in the direction of the baseplate (6).

Revendications

1. Outil à border, notamment pour assembler une tôle métallique avec un paquet de feuilles à plusieurs couches en repliant le bord extérieur de la tôle métallique sur le paquet de feuilles, comprenant

   une plaque supérieure (1)
   une partie supérieure d'outil (2) soumise à l'action de la plaque supérieure d'une manière transmettant le mouvement et pourvue d'un serre-flan (3) pour le matériau (13) à traiter et
   une partie inférieure d'outil (5) stockant le matériau (13) sur sa face supérieure et pourvue d'une matrice et d'une plaque de fond (6),
   et une mâchoire à border (4) s'étendant vers le bas sur la face inférieure de la partie supérieure d'outil (2),
   la partie inférieure d'outil (5) étant exécutée en plusieurs parties, de manière à ce qu'une première partie (5a) stockant le matériau (13) exécute, après l'arrivée du serre-flan (3) sur le matériau (13), un mouvement relatif par rapport à la seconde partie (5b) supportant la zone du bord du matériau (13) en direction de la plaque de fond (6) jusqu'à l'entrée en contact avec une butée (8),
   caractérisé en ce que la mâchoire à border (4) se pose, lors d'un mouvement relatif entre la partie supérieure d'outil (2) et la partie inférieure d'outil (5), sur la région de la matrice qui cause le redressement du bord extérieur de la tôle métallique;
   en ce que, après l'arrivée du serre-flan (3) sur la butée (8), la seconde partie (5b) exécute, après l'arrivée de la mâchoire à border (4), un mouvement relatif par rapport à la première partie (5a) en direction de la plaque de fond (6);
   et en ce que la mâchoire à border (4) est formée de manière à presser d'abord puis à fermer le bord extérieur redressé (13a) de la tôle métallique lors du mouvement relatif de la seconde partie (5b).

2. Outil à border selon la revendication 1, caractérisé en ce que le serre-flan (3) est fixé à la partie supérieure d'outil (2) grâce à au moins une broche de guidage (9) et au moins un ressort de pression (10), de manière à être mobile en direction de la plaque de fond (6), en même temps que la partie supérieure d'outil (2), jusqu'à ce qu'il se pose sur le matériau (13) et que la première partie (5a) de la partie inférieure d'outil (5) soit entrée en contact avec la butée (8), et que la partie supérieure d'outil (2) soit mobile par rapport au serre-flan (3) en direction de la plaque de fond (6) après que la première partie (5a) est entrée en contact avec la butée (8).

3. Outil à border selon la revendication 2, caractérisé en ce que les première et seconde parties (5a, 5b) sont fixées à la partie inférieure d'outil (5) grâce à au moins une broche de guidage (11) et au moins un ressort de pression (12), de manière à ce que d'abord la première partie (5a) soit mobile par rapport à la seconde partie (5b) et qu'ensuite la seconde partie (5b) soit mobile par rapport à la première partie (5a), en direction de la plaque de fond (6).

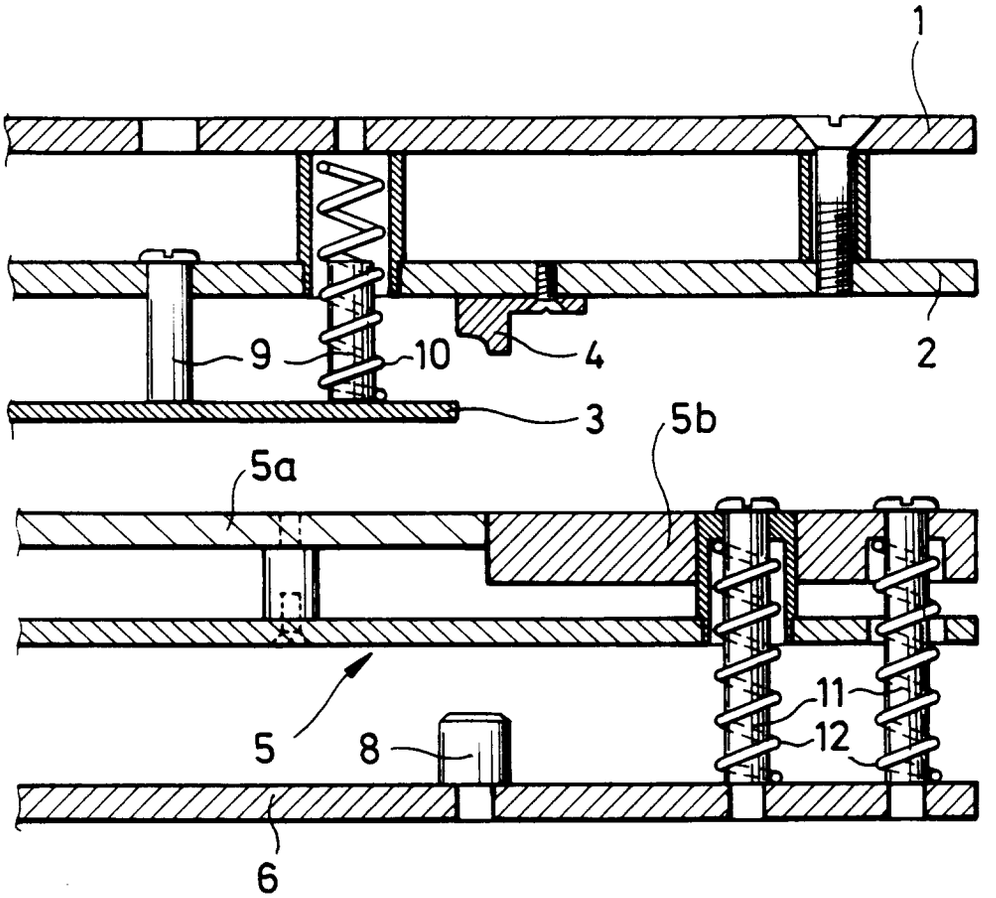


FIG.1

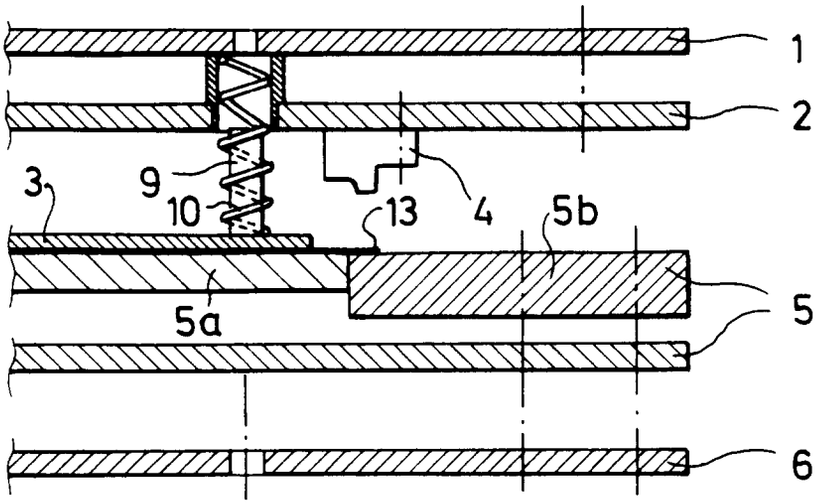


FIG. 2a

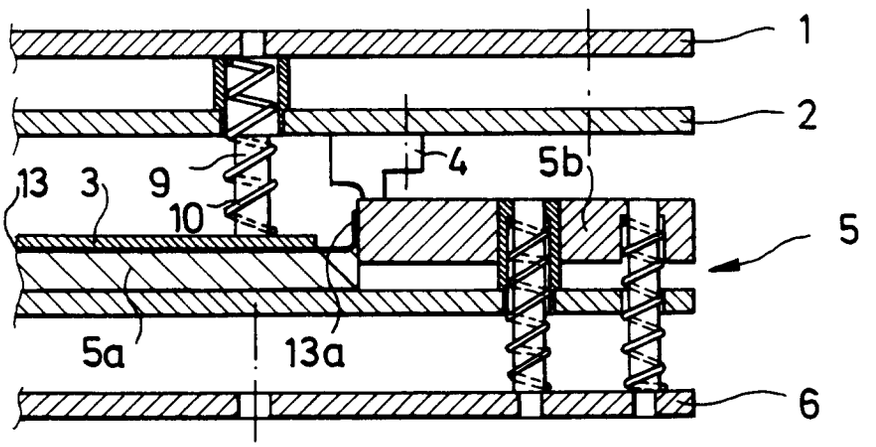


FIG. 2b

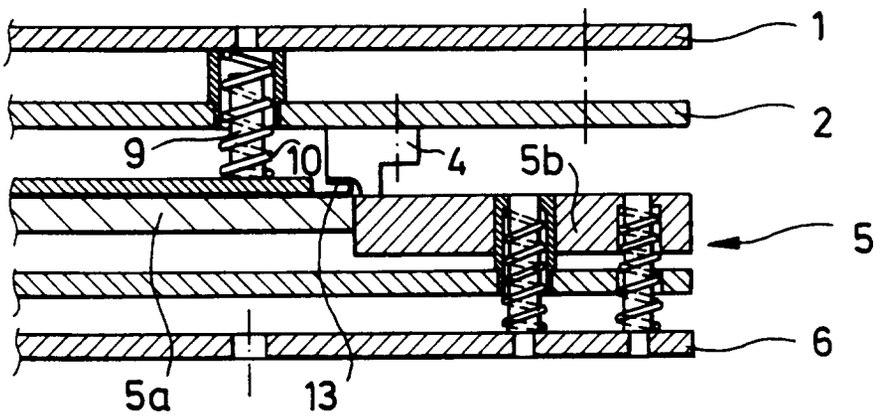


FIG. 2c