



CH 688 306 A5

(19)



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 688 306 A5

(51) Int. Cl.⁶: B 21 D 028/26
B 21 D 028/36

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 02731/94

(22) Anmeldungsdatum: 07.09.1994

(24) Patent erteilt: 31.07.1997

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1997

(73) Inhaber:
Eugen Hänggi, Grafenfelsweg, 4500 Solothurn (CH)

(72) Erfinder:
Hänggi, Eugen, Solothurn (CH)

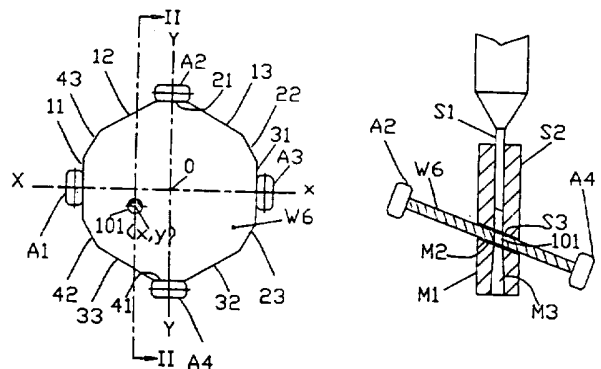
(74) Vertreter:
William Faltas-Mikhail, 68, route de Drize,
1227 Carouge GE (CH)

(54) Verfahren und Einrichtung zum Stanzen von Löchern in ein flaches Werkstück.

(57) Löcher werden nach dem beschriebenen Verfahren nacheinander in das vieleckige Werkstück gestanzt, das in verschiedenen Winkelstellungen in Verbindung mit seitlichen Anschlägen auf einer feststehenden Stanzmatrize positioniert wird. Jedes Loch wird durch Positionierung des vieleckigen Werkstücks in einer vorbestimmten Winkelstellung zwischen den seitlichen Anschlägen gestanzt. Nach dem Stanzen eines Lochs wird das Werkstück entfernt, in der folgenden Winkelstellung angeordnet und zwischen den seitlichen Anschlägen positioniert, um das folgende Loch zu stanzen. Das Entfernen und Positionieren des Werkstücks in verschiedenen Winkelstellungen wird zum Stanzen der gewünschten Anzahl von Löchern wiederholt.

Die Einrichtung umfasst die Stanzmatrize (M1) mit der geeigneten Auflagefläche (M2) und dem Durchgang (M3) für den Stanzstempel (S1) sowie die vertikale Stempelführung (S2). Die Löcher (101–106) verlaufen infolge der geeigneten Anordnung der Auflagefläche (M2) der Stanzmatrize schräg zur Werkstückoberfläche.

Die Erfindung wird insbesondere auf die Serienfertigung von Lochscheiben für Mehrlochdüsen für Einspritzmotoren angewendet.



CH 688 306 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stanzen von Löchern in ein flaches Werkstück, insbesondere zur Serienfertigung von Lochscheiben für Mehrlochdüsen zur Kraftstoffeinspritzung, wobei Löcher mit einem einzigen Stanzstempel durch schrittweise Winkelverstellung des Werkstücks gestanzt werden.

Automatische Stanzmaschinen mit einem Drehtisch zum Stanzen von Löchern nacheinander mit einem Stanzstempel durch die schrittweise Winkelverstellung des Werkstücks sind beispielsweise in US-A 3 706 249 und FR-A 1 032 960 beschrieben.

Lochscheiben für Mehrlochdüsen erfordern identische Lochanordnungen in jeder Scheibe, wobei unterschiedlich geneigte Spritzlöcher im allgemeinen erforderlich sind und wobei geringfügige Abweichungen der Spritzlöcher beim Stanzen der Lochscheiben die Einspritzung von Kraftstoff beeinträchtigen können.

Die Serienfertigung von Lochscheiben für Mehrlochdüsen zum Einsatz in Einspritzmotoren ist deshalb insofern besonders problematisch, als eine äusserst hohe Reproduzierbarkeit der Präzision der Lochbeschaffenheit und Position jedes der in geringem Abstand voneinander gestanzten Spritzlöcher garantiert werden muss, um den einwandfreien Betrieb von Einspritzmotoren in grossen Serien sicherzustellen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Stanzen von Löchern der eingangs genannten Art zu schaffen, das mit relativ einfachen technischen Mitteln den oben erwähnten Problemen weitgehend Rechnung trägt und insbesondere die Serienfertigung von Lochscheiben mit unterschiedlichen Lochanordnungen mit ausreichender Reproduzierbarkeit der Präzision der Beschaffenheit und Position jedes gestanzten Lochs gewährleistet und damit Mehrlochdüsen für den optimalen Betrieb von Einspritzmotoren sicherstellen kann.

Das Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe gemäss der Erfindung ist im wesentlichen durch die in Patentanspruch 1 definierten Merkmale gekennzeichnet.

Schräg zur Werkstückoberfläche verlaufende Löcher können ferner dadurch gestanzt werden, dass man das Werkstück auf einer Auflagefläche einer Stanzmatrize positioniert, die entsprechend geneigt angeordnet ist.

Man kann ferner paarweise angeordnete, parallel verlaufende Löcher stanzen, indem man das vieleckige Werkstück so gestaltet, dass jeweils zwei gegenüberliegende Seiten des Werkstücks mit unterschiedlich tiefen Aussparungen versehen sind, wobei man die seitlichen Anschläge in entsprechenden Winkelstellungen des Werkstücks wahlweise auf diese Aussparungen wirken lässt.

Solche paarweise angeordneten, parallel verlaufenden Löcher können auf einfache Weise durch seitliches Verschieben des vieleckigen Werkstücks mit Hilfe verstellbarer oder auswechselbarer Anschläge schräg zur Werkstückoberfläche gestanzt werden. Die Symmetrie der parallel gestanzten Löcher in bezug auf das Werkstück wird dadurch si-

chergestellt, dass das Werkstück verdreht wird, um symmetrisch angeordnete Löcher zu stanzen.

Die Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist im wesentlichen durch die in Patentanspruch 1 definierten Merkmale gekennzeichnet. Zum Stanzen von geneigten Löchern kann das Werkstück vorteilhaft auf einer entsprechend geneigten Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize positioniert werden.

Dank der erfindungsgemäss vorgesehenen Form des vieleckigen Werkstücks und der vorbestimmten Winkelstellungen in bezug auf die seitlichen Anschläge werden die Koordinaten der jeweils gewünschten Löcher auf sehr einfache Weise genau im Werkstück festgelegt und damit die maximale Reproduzierbarkeit beim Stanzen sichergestellt. Damit kann man erfindungsgemäss mit einem einzigen Stanzstempel verschiedene symmetrische Lochanordnungen auf sehr einfache Weise durch die schrittweise Winkelverstellung des Werkstücks erzeugen.

Ausserdem kann das Werkstück nachträglich bearbeitet werden, um damit beispielsweise eine runde Lochscheibe mit dem gewünschten Durchmesser zu erzeugen.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die wie folgt in der Zeichnung schematisch dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt im Grundriss ein vieleckiges Werkstück zum Stanzen von sechs Löchern nach einem Ausführungsbeispiel.

Fig. 1a bis 1f zeigen das Werkstück nach Fig. 1 in sechs Winkelstellungen zum Stanzen einzelner Löcher nacheinander.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt einer Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, wobei das Werkstück im Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 3a bis 3d zeigen im Grundriss ein vieleckiges Werkstück zum Stanzen von vier Löchern nach einem anderen Ausführungsbeispiel, das in vier Winkelstellungen zum Stanzen der einzelnen Löcher nacheinander dargestellt ist.

Fig. 4a bis 4d zeigen eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3a bis 3d.

Gleichartige Elemente haben dieselben Bezugszeichen in den Figuren der Zeichnung. Das Werkstück W6 in Fig. 1 besteht aus einem zwölfkantigen Blech mit sechs langen Kanten 11, 12, 13, 31, 32, 33 und sechs kurzen Kanten 21, 22, 23, 41, 42, 43, die in einem Kreis eingeschrieben und abwechselnd am Umfang des Werkstücks W6 in der folgenden Reihenfolge angeordnet sind: 11-43-12-21-13-22-31-23-32-41-33-42.

Fig. 1 zeigt ferner vier seitliche Anschläge A1 bis A4, wobei die Anschläge 1, 3 und 2, 4 in Kontakt mit den Kanten 11, 21, 31 bzw. 41 des Werkstücks stehen und symmetrisch in rechtwinkligen Mittellinien X-X und Y-Y durch den Mittelpunkt O des Werkstücks W6 angeordnet sind.

Die Anschläge 1 bis 4 definieren damit die Winkelstellung des Werkstücks W6 sowie ein Koordinatensystem X-Y durch den Mittelpunkt O des Werk-

stücks W6, wobei die in Fig. 1 angezeigten Koordinaten x , y die Lage jedes zu stanzenden Lochs festlegen.

Fig. 2 zeigt schematisch im senkrechten Schnitt nach 11–11 in Fig. 1 eine Einrichtung zum Stanzen von schrägstehenden Löchern gemäss der Erfindung. Diese Einrichtung umfasst einen Stanzstempel S1, eine vertikal bewegliche Stempelführung S2 mit einer geneigten Unterseite S3, eine Stanzmatrize M1 mit einer geneigten Auflagefläche M2 für das Werkstück W6 und einem vertikalen Durchgang M3 für den Stanzstempel S1 in der Matrize M1 sowie die im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnten Anschläge A2 und A4.

Die Auflagefläche M2 der Stanzmatrize und die Unterseite S3 der Stempelführung S2 sind ferner in einem vorbestimmten Winkel zur Waagerechthebene geneigt angeordnet, so dass das Werkstück W6 im selben Winkel geneigt ist und das gestanzte Loch 101 dementsprechend schräg im Werkstück W6 verläuft.

Die Stempelführung S2 ist in Fig. 2 in ihrer unteren Stellung gezeigt, in welcher das Werkstück W6 zwischen ihrer Unterseite S3 und der Auflagefläche M2 schrägstehend angeordnet ist, wobei der Stanzstempel S1 in einer Zwischenstellung steht.

Die vertikal bewegliche Stempelführung S2 ist ferner mit einer herkömmlichen, nicht gezeigten Verstellvorrichtung verbunden, um die Stempelführung S2 einerseits in ihre in Fig. 2 gezeigte untere Arbeitsstellung zum Stanzen und andererseits in ihre obere Ruhestellung zu bringen, bei welcher das Werkstück eingesetzt und entfernt werden kann.

Das Werkstück wird somit in der beschriebenen Einrichtung nach Fig. 2 einerseits zum Stanzen eines Lochs zwischen den Anschlägen 1 bis 4 positioniert und zwischen der Auflagefläche M2 und die Unterseite S3 der Stempelführung S2 festgehalten. Die Stempelführung S2 wird andererseits in ihre obere Ruhestellung gebracht, damit das Werkstück zum Stanzen eingesetzt werden kann, um es danach zu entfernen, in die nächste Winkelstellung zu verdrehen und zum Stanzen des folgenden Lochs wieder einzusetzen.

Die beschriebene Einrichtung nach Fig. 2 dient zum Stanzen von schrägstehenden Löchern in einem vorbestimmten Winkel zum Werkstück, wobei die Auflagefläche M2 der Matrize M1 dementsprechend geneigt angeordnet ist.

Das beschriebene Werkstück W6 in Fig. 1 dient zum Stanzen von sechs Löchern, die gleichmässig um den Mittelpunkt 0 des Werkstücks W6 auf einem Kreis verteilt und deren Mittelpunkte mit 101 bis 106 bezeichnet sind. Das Stanzen dieser sechs Löcher wird weiter im Zusammenhang mit Fig. 1a bis 1f beschrieben.

Die Lage des Stanzstempels S1 in bezug auf das Werkstück und damit der Mittelpunkt des jeweils zu stanzenden Lochs 101 bis 106 wird durch die Anschläge A1 bis A4 bei den in Fig. 1 dargestellten Koordinaten x , y des Lochs 101 im Koordinatensystem X – Y der Mittellinien X – X und Y – Y durch den Mittelpunkt 0 des Werkstücks W4 definiert.

Die sechs Löcher 101 bis 106 werden auf diese Weise nacheinander gestanzt und symmetrisch angeordnet, wie aus Fig. 1a bis 1f hervorgeht.

Es ist aus der obigen Beschreibung ersichtlich, dass dank der erfindungsgemäss vorgesehenen Kombination des vieleckigen Werkstücks W6 mit den seitlichen Anschlägen A1 bis A4 und mit der Auflagefläche M2 der Stanzmatrize, das Werkstück jeweils in der erforderlichen Winkelstellung zum Stanzen eines bestimmten Lochs exakt positioniert wird, wodurch die Koordinaten x , y jedes Lochs eindeutig festgelegt und mit der Achse des Stanzstempels genau ausgerichtet werden, so dass identische Löcher nacheinander auf einfache Weise lediglich durch die schrittweise Änderung der Winkelstellung des Werkstücks gestanzt werden.

Beim weiteren Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a bis 3d dient das quadratische Werkstück W4 zum Stanzen von vier symmetrisch angeordneten Löchern 301 bis 304, die auf ähnliche Weise wie im Zusammenhang mit Fig. 1, 1a bis 1d und 2 bereits beschrieben nacheinander gestanzt werden.

Die nachfolgende Beschreibung dieser Anordnung wird deshalb vereinfacht, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wobei man sich im folgenden auf die Unterschiede zur vorangehenden Beschreibung beschränkt.

Das in Fig. 3a bis 3d dargestellte Werkstück W4 besteht aus einem quadratischen Blech mit vier Kanten 311, 321, 331, 341, wobei die gegenüberliegenden Anschläge A1, A3 und A2, A4 im gleichen Abstand zueinander stehen, ebenfalls symmetrisch in den rechtwinkligen Mittellinien X – X und Y – Y des Werkstücks W4 angeordnet sind und das Werkstück auf ähnliche Weise positionieren.

In der ersten Winkelstellung zum Stanzen des Lochs 301 stehen die vier Kanten 311, 321, 331, 341 des Werkstücks in Kontakt mit den vier Anschlägen A1, A2, A3, A4, wobei das Werkstück jeweils um 90° nach links verdreht wird, um die vier Löcher 301 bis 304 nacheinander zu stanzen, wie aus Fig. 3a bis 3d hervorgeht.

Die beschriebene Einrichtung in Fig. 2 kann auf gleiche Weise zum Stanzen der vier Löcher 301 bis 304 im Werkstück W4 dienen, das man zum Stanzen zwischen den Anschlägen A1 bis A4 auf der Auflagefläche M2 positioniert und jeweils um 90° nach links verdreht, wobei diese Löcher nacheinander gestanzt und symmetrisch verteilt werden, wie aus Fig. 3a bis 3d hervorgeht.

Das quadratische Werkstück W4 kann auch gegebenenfalls auf ähnliche Weise zum Stanzen von zwei Löchern dienen, wobei man das Werkstück W4 nach dem Stanzen des ersten Lochs 301 um 180° verdreht, um das gegenüberliegende zweite Loch 303 zu stanzen.

Die in Fig. 4a bis 4d dargestellte Variante entspricht im wesentlichen dem beschriebenen Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a bis 3d, wobei die vier Löcher 401 bis 404 in diesem Fall die Koordinaten x , y im Koordinatensystem X – Y aufweisen und damit im Abstand x von der Y -Achse versetzt angeordnet sind.

Die erfindungsgemäss vorgesehene Anordnung des vieleckigen Werkstücks in Verbindung mit den

seitlichen Anschlägen und der Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize ergibt eine spezielle Kombination von Vorteilen, die wie folgt erläutert werden können.

(a) Dank des erfindungsgemässen Stanzverfahrens können unterschiedliche Formen des vieleckigen Werkstücks in Verbindung mit den seitlichen Anschlägen vorgesehen werden, um beliebige Anordnungen der Stanzlöcher sicherzustellen.

(b) Das vieleckige Werkstück wird jeweils durch die seitlichen Anschläge in einer vorbestimmten Winkelstellung auf der feststehenden Stanzmatrize genau positioniert, so dass die Lage des jeweils zu stanzenden Lochs auf der Oberseite des Werkstücks durch die seitlichen Anschläge genau festgelegt wird.

(c) Durch die erfindungsgemässe Anordnung des vieleckigen Werkstücks in Verbindung mit den seitlichen Anschlägen können bei jeder vorbestimmten Winkelstellung des Werkstücks die Koordinaten des jeweils zu stanzenden Lochs auf der Oberseite des Werkstücks genau definiert werden.

(d) Die relative Lage des Werkstücks in bezug auf den Stanzstempel sowie die genaue Ausrichtung der Koordinaten des zu stanzenden Lochs mit dem Stanzstempel wird daher auf besonders einfache Weise durch die seitlichen Anschläge in Verbindung mit der vieleckigen Form des Werkstücks sichergestellt.

(e) Durch die Winkelverstellung des vieleckigen Werkstücks wird es nun möglich, die gewünschten Löcher mit demselben Stempel nacheinander zu stanzen und gleichmässig zu verteilen.

(f) Schrägstehende Löcher können ferner in einem bestimmten Winkel zum Werkstück auf ähnliche Weise genau gestanzt werden, wobei man die Auflagefläche für das Werkstück auf der Stanzmatrize in diesem Winkel geneigt anordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stanzen von Löchern in ein flaches Werkstück insbesondere zur Serienfertigung von Lochscheiben für Mehrlochdüsen zur Kraftstoffeinspritzung, wobei Löcher mit einem einzigen Stanzstempel durch schrittweise Winkelverstellung des Werkstücks gestanzt werden, dadurch gekennzeichnet:

(a) dass man die gewünschten Löcher durch schrittweise Positionierung des Werkstücks in vorbestimmten Winkelstellungen in Verbindung mit seitlichen Anschlägen auf einer feststehenden Stanzmatrize stanzt,

(b) dass das Werkstück in Form eines Vielecks angefertigt und so gestaltet ist, dass es mit den seitlichen Anschlägen auf der Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize in vorbestimmten Winkelstellungen zum Stanzen positioniert werden kann,

(c) dass die Kontur des vieleckigen Werkstücks und die Anordnung der seitlichen Anschläge auf der feststehenden Stanzmatrize der gewünschten Anordnung der zu stanzenden Löcher derart angepasst ist, dass verschiedene Seiten des Werk-

stücks wahlweise nacheinander in Kontakt mit den genannten seitlichen Anschlägen auf der feststehenden Stanzmatrize gebracht werden können, um damit das Werkstück in den verschiedenen Winkelstellungen zum Stanzen eindeutig zu positionieren,

(d) dass man das Werkstück zum Stanzen jedes Lochs jeweils in einer vorbestimmten Winkelstellung zwischen den seitlichen Anschlägen auf der Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize positioniert, wonach man das entsprechende Loch in das damit eindeutig positionierte Werkstück stanzt,

(e) dass man das Werkstück jeweils nach dem Stanzen eines Lochs gemäss Schritt (d) von der Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize entfernt und in einer folgenden Winkelstellung anordnet, wonach man Schritt (d) wiederholt, um das folgende Loch in das Werkstück zu stanzen, und

(f) dass man diese Schritte (d) und (e) so oft wie erforderlich wiederholt, um die gewünschte Anzahl von Löchern in das Werkstück zu stanzen.

2. Verfahren nach Anspruch 1 zum Stanzen von geneigten Löchern, dadurch gekennzeichnet, dass man das Werkstück auf einer entsprechend geneigten Auflagefläche der feststehenden Stanzmatrize in den verschiedenen Winkelstellungen zum Stanzen zwischen den genannten seitlichen Anschlägen positioniert.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem einzigen Stanzstempel (S1) und einer feststehenden Stanzmatrize (M1), dadurch gekennzeichnet, dass die genannten seitlichen Anschläge (A1-A4) an der Auflagefläche (M2) so angeordnet sind, dass sie wahlweise mit verschiedenen Seiten des vieleckigen Werkstücks in Kontakt gebracht werden und damit die verschiedenen Winkelstellungen zum Stanzen sowie die Lage jedes Lochs im Werkstück festlegen können.

4. Einrichtung nach Anspruch 3 zum Stanzen von geneigten Löchern, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche (M2) der feststehenden Stanzmatrize (M1) in bezug auf den Stanzstempel (S1) geneigt angeordnet ist.

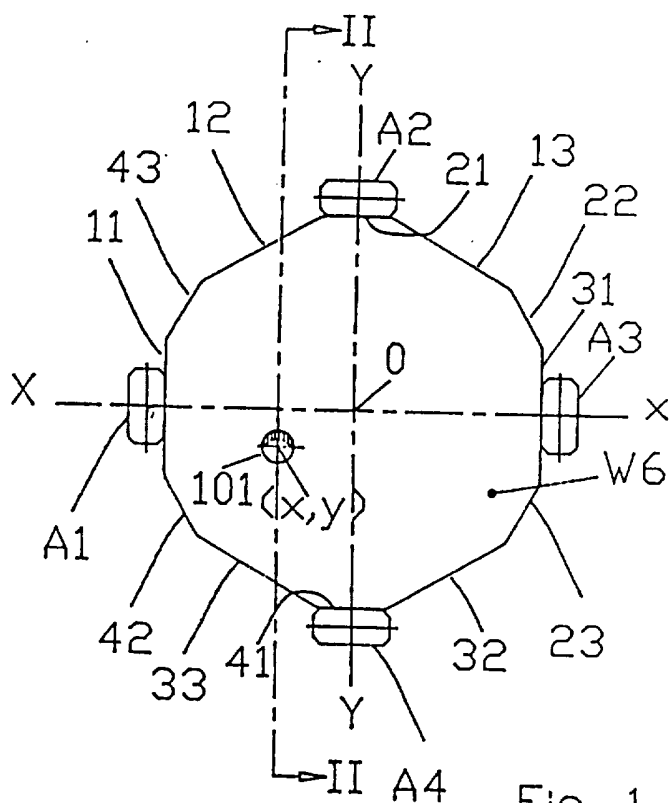


Fig. 1

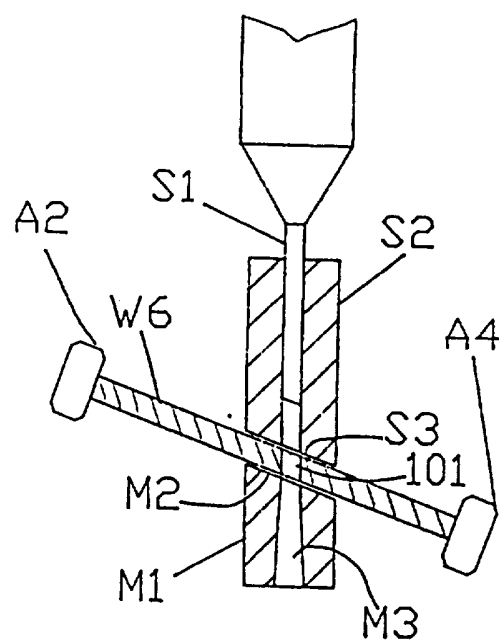


Fig. 2

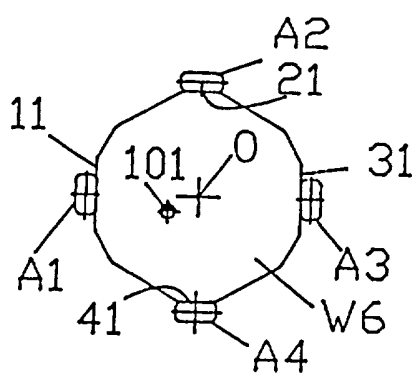


Fig. 1a

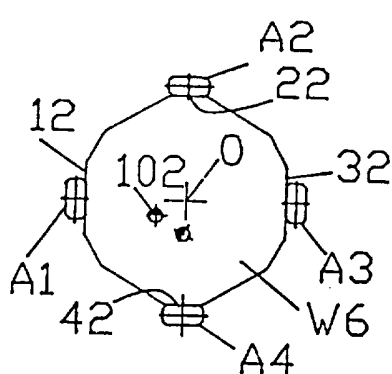


Fig. 1b

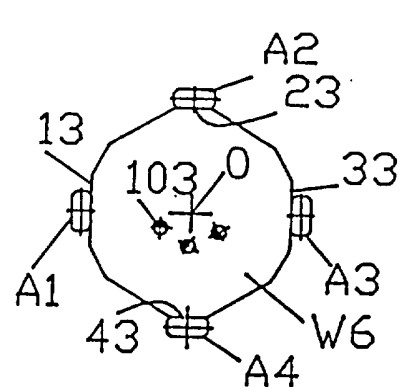


Fig. 1c

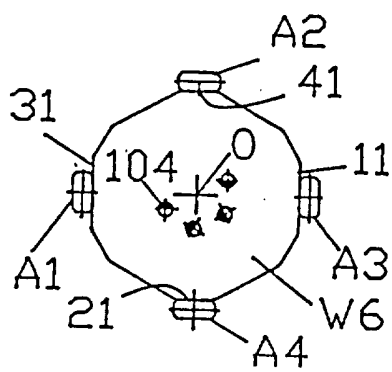


Fig. 1d

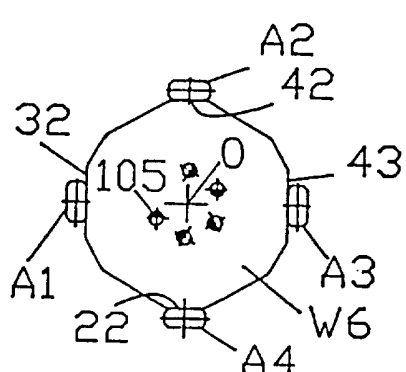


Fig. 1e

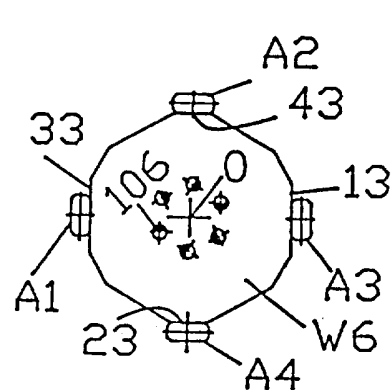


Fig. 1f

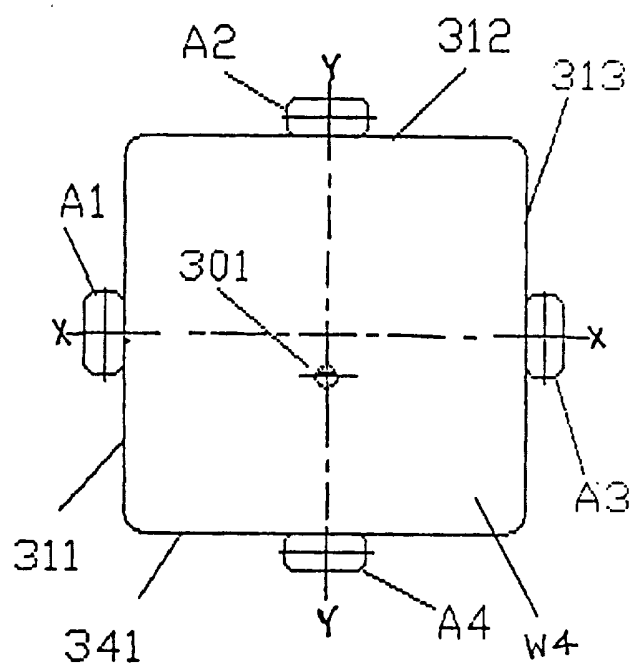


Fig. 3a

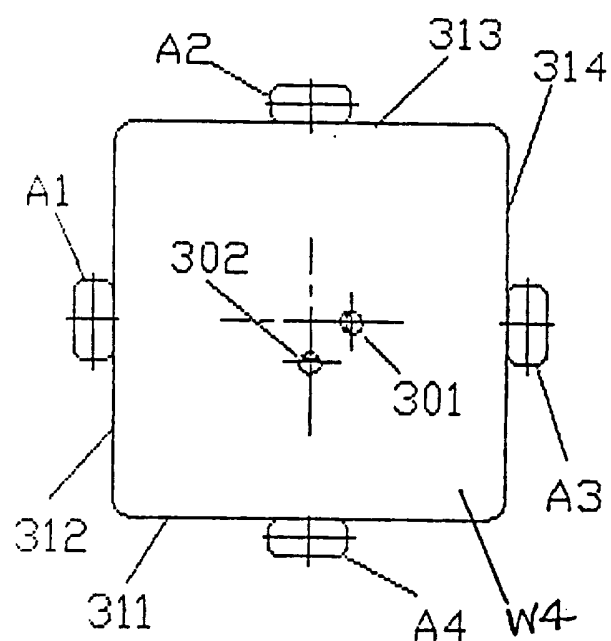


Fig. 3b

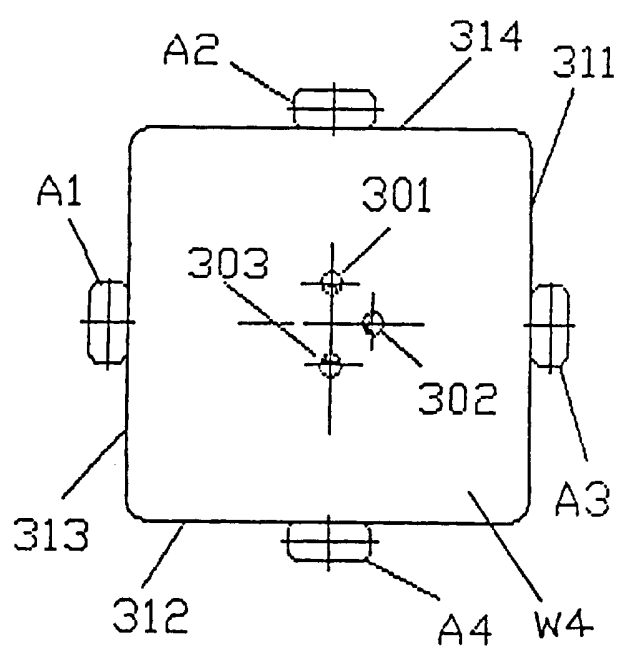


Fig. 3c

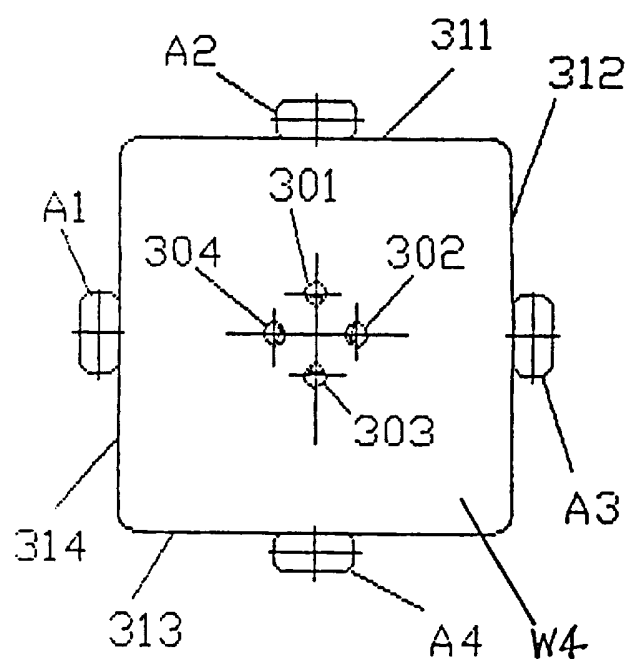


Fig. 3d

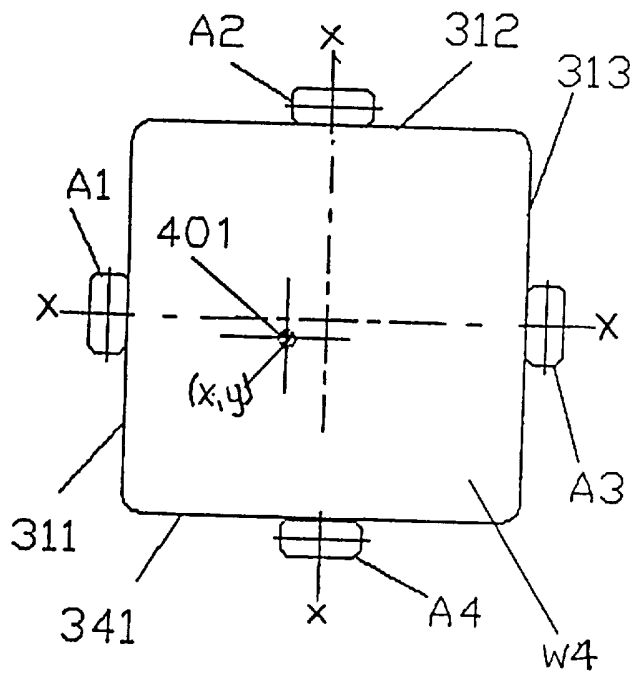


Fig. 4a

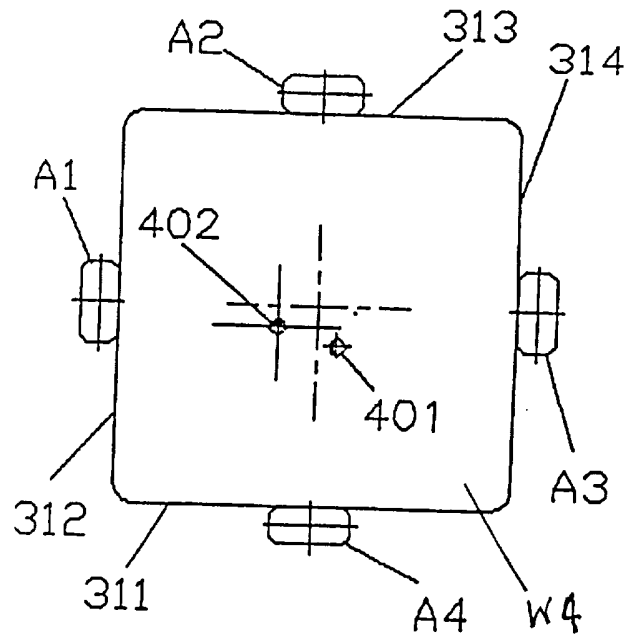


Fig. 4b

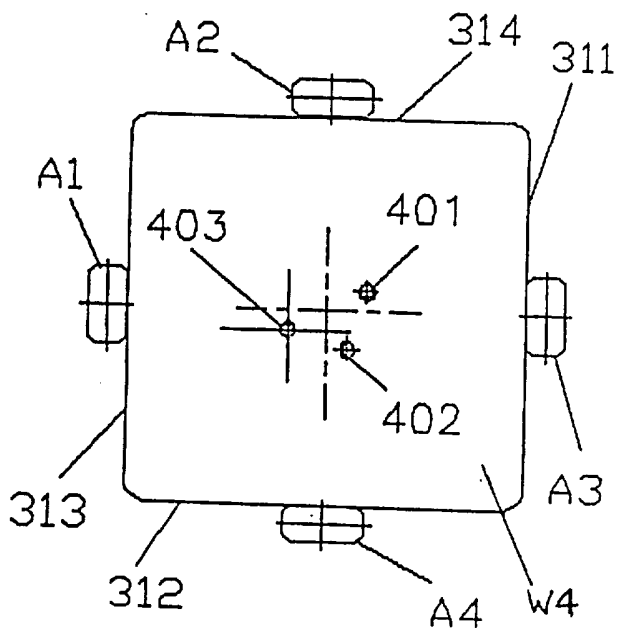


Fig. 4c

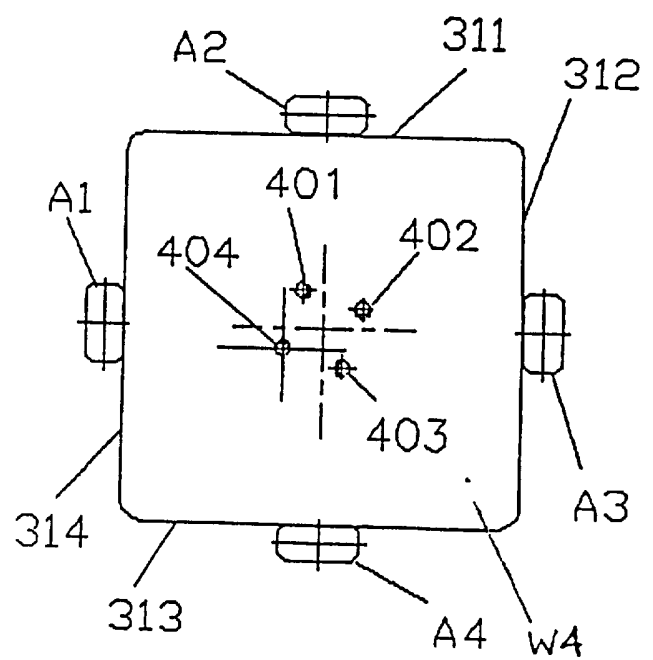


Fig. 4d