

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 604 734 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93117824.8**

51 Int. Cl.⁵: **B21J 15/10**

22 Anmeldetag: **03.11.93**

30 Priorität: **29.12.92 DE 4244403**

72 Erfinder: **Botha, Rüdiger
Holtbarg 19
D-22589 Hamburg(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

Erfinder: **Grossheim, Kurt
Paul-Sorge-Strasse 143
D-22 455 Hamburg(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

Erfinder: **Schneider, Bernd
Düsterntwiete 14
D-22549 Hamburg(DE)**

71 Anmelder: **Deutsche Aerospace Airbus GmbH
Kreetslag 10
D-21129 Hamburg(DE)**

54 Automatische Nietmaschine.

57 Für das Fertigen von Paßnietquetschverbindungen in einem beliebigen Arbeitsbereich und mit variablen Nietlängen, für die eine Bohrlochqualität für Preßpassungen, das Einpressen von Nieten und eine geradlinige Nietquetschbewegung notwendig ist, ist eine Nietmaschine bekannter Art nicht einsetzbar. Die erfindungsgemäße automatische Nietmaschine (1) besteht im wesentlichen aus einer Bohreinheit (2) mit einer Werkzeugschmiereinrichtung, einer Nietübergabeeinheit (3), die im wesentlichen besteht aus einem Förderrohr und einer um eine Schwenkachse (304) schwenkbaren Nietübergabezange (302) und

die auf der Aufnahmekonsole (5) fest positioniert ist und einer Nietquetsche (4), die eine parallele Quetschbewegung realisiert und in der Oberzange der Nietquetsche eine Nietklemme zum Transport des Nietes zur Nietstelle (9) eingesetzt ist. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, daß mit der erfindungsgemäßen Nietmaschine das Fertigen von Paßnietquetschverbindungen automatisch und in beliebigen Arbeitspositionen realisiert ist. Vorteilhaft ist weiterhin, daß mit der erzielbaren parallelen Quetschbewegung der Nietquetsche unterschiedliche Nietlängen realisierbar sind.

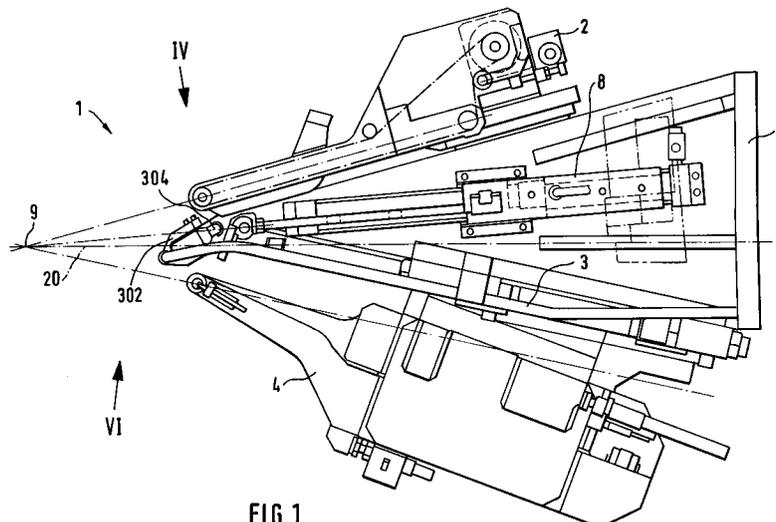


FIG.1

EP 0 604 734 A1

Die Erfindung betrifft eine automatische Nietmaschine zum selbsttätigen Aufsuchen einzelner Nietstellen, im wesentlichen bestehend aus einer Bohreinheit, einer Nietübergabeeinheit und einer Nietquetsche, die jeweils ansteuerbar ausgeführt sind, die Bohreinheit und die Nietquetsche an einer Aufnahmekonsole in strahlenförmig zur Nietstelle hinweisenden Führungen mittels Betätigungszyylinder, vorzugsweise Pneumatikzylinder, verfahrbar gelagert sind, die Aufnahmekonsole eine Multi-

kupplung zum Ankoppeln der Nietmaschine an einen Positionierer aufweist.
Aus der DE-PS 32 32 093 ist eine automatische Nietmaschine, die einzelne Nietstellen innerhalb eines relativ komplexen Bauteiles selbsttätig aufsucht, bekannt. Sie besteht im wesentlichen aus einer Bohrvorschubeinheit, einer Nietzuführungseinheit und einer Vernietungseinheit, die jeweils ansteuerbar ausgeführt sind und an einer Haltekonsole in strahlenförmig zur Nietstelle hinweisenden Führungen verfahrbar gelagert sind. Diese bekannte Lösung führt das Nieten von Clip/Spant- bzw. Clip/Stringerverbindungen insbesondere im Flugzeugbau durch das selbsttätige Ansteuern der recht schwer zugänglichen Nietstellen aus.

Zum Arbeitsgang Bohren wird die Bohrvorschubeinheit, die sich aus einem ersten Führungskörper mit pneumatisch/elektrischem Sensor und einem zweiten Führungskörper mit einer Winkelbohrmaschine mit federndem Bohrbuchsenführungssystem zusammensetzt und die parallel geführt werden, aus ihrer Ruhestellung in Arbeitsstellung zur Nietstelle gefahren und das Nietloch gebohrt. Der Bohrvorschubeinheit haftet der Nachteil an, die erforderliche Senkung und die benötigte Genauigkeit eines Bohrloches für eine Paßnietung nicht zu gewährleisten.

Die Nietzuführeinrichtung wird nach dem Zurückführen der Bohrvorschubeinheit so in Arbeitsposition gefahren, daß die Achse des vorher gebohrten Nietloches mit der Achse des Zuführungsrohres des Nietes auf einer Linie liegt. In dieser Stellung wird ein Niet mittels Druckluft in das vorgebohrte Loch eingeschossen. Da der Niet sich im Nietloch mit einer Spielpassung befindet und leicht bewegbar ist, ist eine Arbeitsposition dieser Nietmaschine ausgehend von einer senkrechten Normallage der Nietachse nur in einem Bereich von 0° bis kleiner 90° möglich, in dem der Niet unter Schwerkrafteinwirkung im Nietloch verbleibt. Eine Arbeitsposition über Kopf, d.h. um 180° gedreht, bzw. eine beliebig wählbare Arbeitsposition ist nicht erreichbar.

Nach dem Zurückfahren der Nietzuführeinheit wird die Vernietungseinheit, die als sog. Alligator-Nietquetsche ausgebildet ist, in Arbeitsposition gefahren. Die Nietquetsche setzt sich aus einem festen Schenkel mit einem am vorderen Ende eingesetzten Nieteinsatz und einem beweglichen Schenkel

zusammen. Am beweglichen Schenkel ist ein Flachdöpper und eine zum Zusammendrücken der Bauteile vorgesehene Druckbuchse angeordnet.

Diese Nietquetsche arbeitet nach dem Scherenquetschhubprinzip und erreicht nur in einem ganz begrenzten Bereich eine geradlinige Quetschbewegung. Somit genügt sie den hohen Anforderungen an Genauigkeit und Parallelität für das Quetschen von Paßnieten in verschiedenen Längen nicht.

Dieser Lösung haftet demzufolge der Nachteil an, keine Paßnietquetschverbindungen fertigen zu können, für die eine Bohrlochqualität für Preßpassungen, das Einpressen von Nieten und eine geradlinige Nietquetschbewegung notwendig ist und die nur in einem beschränkten Arbeitsbereich, in dem der Niet unter Schwerkraftwirkung im Nietloch verbleibt, eingesetzt werden kann.

Demgemäß ist es Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Nietmaschine derart auszubilden, daß das Nieten von Paßnieten mit variablen Nietenlängen mit den Arbeitsgängen Bohren, Nietzuführen, Nietenpressen und Nieten automatisch ausführbar ist und die Nietmaschine in beliebiger Arbeitsposition einsetzbar ist.

Diese Aufgabe ist bei einer gattungsgemäßen automatischen Nietmaschine dadurch gelöst, daß eine Bohreinheit im wesentlichen besteht aus einem oberen Führungskörper, an dem ein Antrieb und eine Bohrspindel angeordnet sind, wobei in die Bohrspindel direkt eine Werkzeugaufnahme eingebracht ist und einem unteren Führungskörper, die auf einer Bohrkonsole parallel geführt und durch Betätigungszyylinder unabhängig voneinander gegeneinander bewegbar sind, und einer Werkzeugschmiereinrichtung, daß eine Nietübergabeeinheit, im wesentlichen bestehend aus einem Förderrohr und einer schwenkbaren, mit einer Nietenaufnahme versehenen Nietübergabezange, auf der Aufnahmekonsole fest positioniert ist, wobei die Nietübergabezange derart um eine Schwenkachse schwenkbar ist, daß in Nietförderposition die Mittelachsen des Förderrohres und der Nietenaufnahme fluchten und in Nietabgreifposition die Mittelachsen der Nietenaufnahme und der Nietklemme der von der Nietstelle zurückgefahrenen Nietquetsche eine Linie bilden und daß eine Nietquetsche im wesentlichen aus einem Schlitten und einer Zangenführung mit von Betätigungszyindern geführter Oberzange und Unterzange besteht, wobei die Oberzange und die Unterzange derart von Betätigungszyindern parallel bewegbar sind, daß eine geradlinige Quetschbewegung realisiert ist, und wobei in der Oberzange eine Nietklemme zum Transport des Nietes zur Nietstelle eingesetzt ist.

Dabei ist insbesondere vorteilhaft, daß mit der erfindungsgemäßen Nietmaschine das Fertigen von Paßnietquetschverbindungen automatisch realisiert ist.

Mit der erreichten parallelen Quetschbewegung der Nietquetsche werden variable Längen von Paßnieten möglich.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß beliebig wählbare Arbeitspositionen der Nietmaschine erreichbar sind und so das Fertigen von Paßnietquetschverbindungen mit den Arbeitsgängen Bohren, Nietzuführen, Nieteinpressen und Nieten auch über Kopf möglich ist.

Weiterbildungen und zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 - 26.

Aus Anspruch 2 ergibt sich der Vorteil, daß nach dem Bohren eine fachübliche Dichtmasse, üblicherweise bekannt als PR-Kitt, an die Nietstelle zugeführt wird und so eine für den Flugzeugbau vorgeschriebene Abdichtung realisiert wird.

Aus den Unteransprüchen 5, 6, 8 und 9 ergibt sich der Vorteil, daß die erforderliche Passungsqualität der benötigten Bohrung gefertigt werden kann.

Insbesondere vorteilhaft ergibt sich aus Unteranspruch 5 und 6, daß ein Benetzen des Bohrwerkzeuges beim Bohren über Kopf ermöglicht wird.

Aus den Unteransprüchen 10 bis 12 ergibt sich besonders der Vorteil, daß beim Bohrvorgang eine spielfreie Parallelführung des Buchsenführungssystems erreicht ist und ein Zusammendrücken der Bauteile erfolgt.

Aus Unteranspruch 13 ergeben sich insbesondere die Vorteile, daß der Bohrweg und damit die Senktiefe immer genau definiert ist und unterschiedliche Blechpaketdicken bzw. Bauteiltoleranzen keine Einstellkorrektur zur Folge haben.

Aus den Unteransprüchen 19 bis 22 ergibt sich der Vorteil, daß der mit der Nietquetsche zur Arbeitsposition transportierte Paßniet in das Nietloch eingepreßt wird.

Ein im folgenden beschriebenes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung führt das automatische Nieten von Paßnieten an Blechknotenverbindungen in einem relativ komplexen Bauteil aus. Ein Positionierer, an den eine automatische Nietmaschine befestigt wird, verfährt die automatische Nietmaschine an die jeweilige Ausgangsposition, von der aus eine strahlenförmige Bewegung der einzelnen Komponenten zu der jeweiligen Blechknotenverbindung erreicht wird. Eine numerische Maschinensteuerung realisiert den automatischen Ablauf des gesamten Nietvorganges.

Die Erfindung wird anhand der Beschreibung des Ausführungsbeispiels, deren Wirkungsweise und der Figuren 1 - 12 der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine in der Ansicht von oben dargestellte automatische Nietmaschine mit allen Komponenten,
 Fig. 2 den nietmaschinenseitigen Teil einer Multikupplung,

- Fig. 3 eine Bohreinheit in der Ansicht von oben,
 Fig. 4 die Bohreinheit in der Ansicht IV nach Fig. 1,
 Fig. 5 den oberen Führungskörper der Bohreinheit,
 Fig. 6 die Nietübergabeeinheit in der Ansicht VI nach Fig. 1,
 Fig. 7 die Nietübergabeeinheit in der Ansicht von oben,
 Fig. 8a die Nietübergabezange als Einzelheit in der Ansicht von oben,
 Fig. 8b die Nietübergabezange als Einzelheit aus Fig. 6
 Fig. 9 die Nietquetsche in der Ansicht IV nach Fig. 1,
 Fig. 10 die Nietquetsche in der Ansicht X nach Fig. 9,
 Fig. 11 die Nietquetsche in der Ansicht XI nach Fig. 9 und
 Fig. 12 das Nietsystem als Einzelheit aus Ober- und Unterzange.

Figur 1 zeigt eine Gesamtansicht einer automatischen Nietmaschine 1 mit folgenden Komponenten: einer Bohreinheit 2, einer Anwendungseinheit 8 für das Zuführen einer Dichtmasse, einer Nietübergabeeinheit 3 und einer Nietquetsche 4, die auf einer Aufnahmekonsole 5 in strahlenförmig zur Nietstelle hinweisenden Führungen gelagert sind. Die Aufnahmekonsole 5 dient als Befestigung für alle zur automatischen Nietmaschine 1 gehörenden Baueinheiten, die entweder fest oder an der Aufnahmekonsole 5 beweglich angeordnet sind. Für die beweglich angeordneten Einheiten, wie Bohreinheit 2, Anwendungseinheit 8 und Nietquetsche 4 sind Linearführungen auf der Aufnahmekonsole 5 vorgesehen, auf denen die Einheiten mittels Betätigungszyklindern, beispielsweise Pneumatikzylindern, in Arbeitsposition zur Nietstelle 9 bzw. in Ruheposition von der Nietstelle 9 weg gefahren werden. Diese Bewegungen werden durch Anschläge begrenzt, vor Erreichen der Anschläge mit Stoßdämpfern gebremst und über Näherungsschalter der Maschinensteuerung signalisiert. Die Nietübergabeeinheit 3 ist fest auf der Aufnahmekonsole 5 angeordnet und realisiert nur eine Schwenkbewegung der Nietübergabezange 302 um die Schwenkachse 304. Die Stirnfläche der Aufnahmekonsole 5 ist vorgesehen für das Anflanschen einer Multikupplung 6 als Anschluß an einen Positionierer. Der Positionierer realisiert das Verfahren der gesamten Nietmaschine 1 an die Nietstellen in einem relativ komplexen Bauteil. Der Positionierer und die automatische Nietmaschine 1 werden mit Hilfe der Maschinensteuerung, vorzugsweise einer numerischen Steuerung, im Arbeitsablauf gesteuert. Mit Hilfe des Positionierers kann die gesamte Nietmaschine 1 um eine Systemachse 20 gedreht werden und damit

beliebig wählbare Arbeitspositionen realisieren.

Der nietmaschinenseitige Teil der Multikupplung 6 ist in Fig. 2 dargestellt und besteht aus einer Anschlußplatte 7, an der im wesentlichen Anlageplatten 10, Tragstifte 11, Zugzylinderführungen 12, elektrische Steckverbindungen 13a bis 13f, Pneumatikkupplungen 14, Hydraulikanschlüsse 15, ein Absauganschluß 16, ein Schmiermittelanschluß 17 und Nietförderanschlüsse 18 angeordnet sind. Mittels der Zugzylinder, die positioniererseitig angeordnet sind, wird die Nietmaschine 1 an den Positionierer herangezogen. Die Tragstifte 11 fahren in positioniererseitige Verriegelungszyylinder, die im Einfahrzustand hydraulisch beaufschlagt sind. Nach dem Anschlag der Anlageplatten 10 an den positioniererseitigen Teil der Multikupplung 6 wird die Hydraulik abgeschaltet und die Tragstifte 11 werden automatisch mit Federkraft in den Verriegelungszyindern gehalten. So ist eine, bei Druckabfall unlösbare Verbindung zwischen Positionierer und Nietmaschine entstanden und die einzelnen Kontakte können hergestellt werden.

Die Bohreinheit 2 ist in den Fign. 3 bis 5 gezeigt. Sie dient zur Fertigung von Senkpaßbohrungen, die für die Aufnahme von Paßnieten erforderlich sind.

Die Ansicht von oben der Bohreinheit 2, in Fig. 3 dargestellt, zeigt die Anordnung der Bohreinheit 2 auf der Aufnahmekonsole 5 in Arbeitsposition an der Nietstelle 9. Die Bewegung der Bohreinheit 2 von der Arbeitsposition zurück in die Ruheposition und umgekehrt erfolgt durch einen Pneumatikzylinder 205, dessen Bewegung durch einen Anschlag mit Stoßdämpfer 206 begrenzt ist. Ein Spänekanal 214 ist derart an der Bohreinheit 2 angebracht, daß während des Bohrvorganges sofort die entstehenden Späne abgesaugt und über entsprechende Absaugleitungen und dem vorherbeschriebenen Absauganschluß außerhalb der Nietmaschine 1 gesammelt werden.

In Fig. 4 ist die Bohreinheit 2 in der Ansicht IV nach Fig. 1 dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus einer Bohrkonsole 203 mit darauf parallel geführtem oberem Führungskörper 201 und unterem Führungskörper 202, die mittels der doppelwirkenden Pneumatikzylinder 207 und 208 auf der Bohrkonsole 203 befestigten Führungsschienen 219 und 220 gegeneinander oder auseinander gefahren werden können.

Eine Werkzeugschmiereinrichtung 204 ist fest an der Aufnahmekonsole 5 angeordnet, so daß der obere Führungskörper 202 mit einem Antrieb, einer Bohrspindel 211 und einem Bohrwerkzeug 212 in Ruheposition, d.h. zurückgefahrener Stellung der Bohreinheit 2, in die Werkzeugschmiereinrichtung 204 soweit abgesenkt wird, daß das Bohrwerkzeug 212 von einem Gehäuse 204 a umgeben ist und mit Bohrschmieröl benetzt wird. In der Werkzeug-

schmiereinrichtung 204 wird ein Luft-Schmieröl-Gemisch erzeugt und als Sprühnebel an das Werkzeug 212 gesprüht. Damit ist erst die für die Paßnietverbindung erforderliche Passungsqualität der Bohrung erreichbar. Nach erfolgter Benetzung des Bohrwerkzeuges 212, in diesem Ausführungsbeispiel eines Senkbohrers, der gleichzeitig den Durchgang bohrt und ansenkt, wird die Bohreinheit 2 zur Nietstelle 9 verfahren. In Arbeitsposition wird durch Betätigung des Pneumatikzylinders 207 der untere Führungskörper 202 mit einem Gegenhalter 216 an ein Bauteil, beispielsweise ein Blechpaket 21, gesetzt und stützt das Bauteil während des Bohrvorganges ab. Der obere Führungskörper 201 wird durch das Betätigen des Pneumatikzylinders 208 abgesenkt und realisiert damit die Bohrvorschubbewegung bei gleichzeitiger Regulierung der Bohrvorschubgeschwindigkeit mittels eines Hydrodämpfers 217.

Am oberen Führungskörper 201 ist der Antrieb des Bohrwerkzeuges, bestehend aus E-Spindelmotor 209 und Zahnriemengetriebe 210, und eine Bohrspindel 211 so angeordnet, das eine Übertragung von einer für die Passungsqualität erforderlichen hohen Drehzahl möglich ist. Als Riemenreißkontrollfunktion bewirkt ein im Leertum des Zahnriemens 210a angeordneter Rollenspannhebel 218 (sichtbar in Fig. 3), der mit Federkraft an den Zahnriemen 210a angedrückt wird, daß bei Reißen des Zahnriemens 210a ein Initiator, der die Position des Rollenspannhebels 218 überwacht, ein Signal erhält und den Bohrvorgang unterbricht.

In der Figur 5 ist ein Teil des oberen Führungskörpers 201 zu sehen. Der Antrieb des Bohrwerkzeuges 212 ist nicht ersichtlich. Der Senkbohrer 212 ist direkt in eine Werkzeugaufnahme 211 a der Bohrspindel 211 eingesetzt. Die Werkzeugaufnahme 211a ist als zylindrische Sacklochbohrung mit anschließendem Innengewinde in der Bohrspindel 211 ausgebildet, in die das Werkzeug 212 eingeschraubt wird. Eine für die Passungsqualität der Bohrung notwendige Rundlaufgenauigkeit des Senkbohrers 212 ist somit erreichbar.

Die Bohrvorschubbewegung wird durch das Absenken des in Führungsschienen 219, 220 (sichtbar in Fig. 4) gelagerten oberen Führungskörpers 201 realisiert. Bei dieser Absenk- und gleichzeitigen Bohrvorschubbewegung setzt zuerst das Buchsenführungssystem 221 mit einer Andrückbuchse 213 auf das Blechpaket 21 auf und drückt die zu vernietenden Bauteile aufeinander. Das Buchsenführungssystem 221 ist mit mindestens zwei Führungsstiften 222 im oberen Führungskörper 201 in Kugelbuchsen 223 parallel geführt. Nach dem Aufsetzen des Bohrwerkzeuges 212 bewegt sich das Buchsenführungssystem 221 relativ entgegen der Bohrvorschubrichtung und entgegen einer Federkraft, die vorzugsweise durch eine

Schraubenfeder 224 aufgebracht wird. Die während des Bohrens anfallenden Späne werden mit einer Spanabsaugtülle 215, dem Spänekanal 214 und über den Absauganschluß 16 abgesaugt und außerhalb der automatischen Nietmaschine 1 gesammelt. Für die zu fertigende Senkpaßbohrung ist eine Einstellung eines definierten Bohrwegs und der Senktiefe notwendig. Eine Bohrwegbegrenzung wird realisiert mit einem am oberen Führungskörper 201 angeordnetem Mikroschalter 225 und einem Schaltverlängerungsstift 226, die bei Berührung einer im Buchsenführungssystem 221 integrierten Anschlagschraube 227 schalten und somit nach einer definierten Bohrlänge und Senktiefe selbsttätig den Bohrvorschub abbrechen.

Der obere Führungskörper 201 wird hochgefahren, der untere Führungskörper 202 mit dem Gegenhalter 216 bleibt in der "Andrück"-Position und realisiert mittels einer mit Druckluft beaufschlagten Durchgangsbohrung durch den Gegenhalter 216 eine Bohrlochkontrolle. Hierzu ist in einer Zuführung der Druckluft ist ein pneumatisch/elektrischer Wandler (P/E-Wandler) angeordnet. Beim Fehlen des Bohrloches steigt der Staudruck und die Zustandsänderung wird vom P/E-Wandler erfaßt und der Arbeitsvorgang gestoppt.

Um den Bohrvorgang zu beenden, werden der obere und der untere Führungskörper 201 und 202 auseinandergefahren und die Bohrkonsole 203 in Ruheposition bewegt.

In einem zweiten Arbeitsgang wird die Anwendungseinheit 8 auf der Aufnahmekonsole 5 in Arbeitsposition gefahren und führt eine Dichtmasse an die Nietstelle 9, um eine im Flugzeugbau vorgeschriebene Abdichtung der entstehenden Nietverbindung zu gewährleisten. Eine Düse dosiert um die zuvor gefertigte Senkpaßbohrung soviel Dichtmasse, daß der nachfolgend zu setzende Paßniet vollständig an der Kreisringfläche unterhalb des Setzkopfes benetzt ist. Eine visuelle Kontrolle der Dosiermenge der Dichtmasse erfolgt mit Hilfe einer Videokamera, die das Bild einer Überwachungsperson übermittelt. Die Anwendungseinheit 8 wird nach erfolgter Dosierung automatisch in Ruhelage gefahren und gibt den Arbeitsplatz für das nachfolgende Nietsetzen und Nieten frei.

In Fig. 6 bis 8 ist die Nietübergabeeinheit 3, im wesentlichen bestehend aus Förderrohr 301 mit Fangkorb 305 und Nietübergabebezüge 302 mit einer Nietaufnahme 303, dargestellt. Das Förderrohr 301 ist mit Rohralterungen 306 und 307 starr auf der Aufnahmekonsole 5 befestigt. Die Nietübergabebezüge 302 ist auf der Aufnahmekonsole 5 fest positioniert und um eine Schwenkachse 304 schwenkbar. Die Schwenkbewegung wird mit Hilfe eines Pneumatikzylinders 309 erzeugt. Die Nietübergabebezüge 302 kann zwei Positionen einnehmen, eine Nietförderposition, d.h. die Nietübergabe-

bezüge 302 befindet sich derart unter dem fest positionierten Förderrohr 301, daß die Mittelachsen des Förderrohres 301 und der Nietaufnahme 303 eine Linie bilden (siehe auch Fig. 8b), und eine Nietabgreifposition, bei der die Nietübergabebezüge 302 um die Schwenkachse 304 geschwenkt ist und sich so unter der Oberzange 403 der zurückgefahrenen Nietquetsche 4 befindet, daß die Mittelachsen der Nietaufnahme 303 und der Nietklemme 405 eine Linie bilden.

In den Fig. 9 bis 11 ist eine Nietquetsche 4 in drei Ansichten und in Fig. 12 ein Nietsystem als Einzelheit dargestellt. Im wesentlichen setzt sich die Nietquetsche 4 aus folgenden Teilen zusammen: einem Schlitten 401, der das Verfahren der Nietquetsche 4 in Arbeitsposition und zurück in Ruheposition mittels der Pneumatikzylinder 409 und 410 auf Linearführungen 5a der Aufnahmekonsole 5 (sichtbar in Fig. 6) ermöglicht, Anschläge 423, die die Verfahrensbewegung begrenzen, einer Zangenführung 402, die mittels vier Führungssäulen 424a bis 424d (424 c und d nicht sichtbar) eine Oberzange 403 und eine Unterzange 404 parallel führt und die Ober- und Unterzange 403 und 404 mit Hilfe eines Pneumatikzylinders 420 auseinander und mit Hilfe von Hydraulikzylindern 406 bis 408 gegeneinander gefahren werden können und einem Nietsystem, bestehend aus einem an der Oberzange 403 angeordneten Nietwerkzeug 411 mit einer zur Aufnahme und zum Transport eines Nietes zur Nietstelle 9 eingesetzten Nietklemme 405, und einem an der Unterzange 404 angeordneten Gegenhalter 412 mit einem Nietsetzriegel 413. Die Zangenführung 402 ist am Schlitten 401 "schwimmend" gelagert, d. h. in axialer Richtung ist die Zangenführung 402 relativ zum Schlitten 401 beweglich um eventuell auftretende Bauteiltoleranzen beim Anfahren an das Bauteil ausgleichen zu können. Federelemente halten die unzentrierte Zangenführung 402 in Mittelstellung, mittels integrierter Hydraulikzylinder 415 und 416 wird die Zangenführung 402 zentriert.

Das Nietsystem als Einzelheit ist in Fig. 12 ersichtlich. An der Oberzange 403 ist das Nietwerkzeug bestehend aus einem oberen Döpper 417 und einer ihn umschließenden Nietklemme 405, die in einem federnden Führungskorb 418 gelagert ist, angeordnet. Am Kopf der Unterzange 404, fluchtend zur Nietachse 19, befindet sich ein in axialer Richtung federnder Gegenhalter 412, der einen unteren Flachdöpper 412 umschließt. Der Gegenhalter 412 ist mit einem Nietsetzriegel 413 versehen, die ihn beim Nietsetzen blockiert bzw. beim Nietquetschen freigibt.

Die Nietübergabeeinheit 3 und die Nietquetsche 4 wirken zur Durchführung des Nietvorganges mit dem Nietzuführen, Nietpressen und Quetschen in nachfolgend beschriebener Weise.

In Nietförderposition wird ein vorbestimmter Niet, beispielsweise ein für Paßnietungen im Flugzeugbau eingesetzter Bimetallvollniet, ein sogenannter Cherry Buck, der einen zylindrischen Setzkopf und als Übergang zum Nietschaft einen Hohleckenradius aufweist, wobei der Nietschaft als zylindrische Paßfläche und das Schaftende als flacher Kegelstumpf ausgebildet ist und die Fügeverbindung zwischen Nietschaft und Bohrloch als Preßpassung gestaltet ist, pneumatisch über den Nietförderanschluß 18, über das Förderrohr 301 mit einem am vorderen Ende angeordneten Fangkorb 305 in die Nietaufnahme 303 der Nietübergabezange 302 gefördert (sichtbar in Fig. 6). Dort wird der Niet pneumatisch gespannt, d.h. ein Pneumatikzylinder 308 wird mit Druckluft beaufschlagt und die Zange 302 entgegen einer Federkraft geschlossen.

In Nietabgreifposition ist die Nietquetsche 4 in zurückgefahrener Position mit auseinander gefahrener Oberzange 404 und Unterzange 405, mit der Oberzange 404 oberhalb der geschwenkten Nietübergabezange 302 positioniert und die Zangenführung 402 ist auf dem Schlitten 401 zentriert. Um den Niet aus der Nietaufnahme 303 der Nietübergabezange 302 abzugreifen, wird mittels eines in der Oberzange 403 integrierten Hydraulikzylinders 406 eine Abwärtsbewegung der Oberzange 403 realisiert und mit der geschlitzt ausgebildeten, vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Nietklemme 405 in der Weise ein Niet aufgenommen, daß sich die Greifer der Nietklemme 405 über den Setzkopf des in der Nietaufnahme 303 befindlichen Nietes stülpen. Die Oberzange 403 wird mit einem Pneumatikzylinder 420 geöffnet. Mit dem aufgenommenen Niet in der Nietklemme 405 verfährt die Nietquetsche 4 in Arbeitsposition. Noch vor Erreichen der Arbeitsposition wird die Zangenführung 402 "schwimmend" geschaltet.

Die Bewegungen zum Einpressen werden mittels der Hydraulikzylinder 406 und 407 erreicht, die den benötigten Druck aus einem Druckspeicher entnehmen. Die Oberzange 403 und die Unterzange 404 fahren an das Bauteil 21. Die Unterzange 404 stützt das Bauteil 21 mit dem blockierten Gegenhalter 412 ab und der an der Oberzange 403 befestigte obere Döpper 417 preßt den Niet in die Paßbohrung. Vor dem Nietquetschen ist der blockierte Nietsetzriegel 413 zu lösen. Dies geschieht mittels eines Pneumatikzylinders 414, der den Riegel 413 zurückzieht und so den Gegenhalter 412 freigibt. Initiatoren 422 erkennen die Position des Nietsetzriegels 413 und geben ein Signal zur Einleitung des Quetschvorganges an die Steuerung. Die für das Quetschen und das Gegenhalten benötigte Kraft wird mittels einer Hochdruckpumpe Druck erzeugt, der über die Hydraulikleitungen 421 an die Hydraulikzylinder 406 bis 408 geleitet wird.

Die Ober- und Unterzange 403 und 404 werden an

das Bauteil 21 gedrückt. Die Drückkraft wird mit den Hydraulikzylindern 406 und 407 erzeugt. Der obere Döpper 417 hält gegen den Setzkopf des Nietes. Mit dem Hydraulikzylinder 408 wird die Quetschkraft aufgebracht und der an der Unterzange 404 befestigte Flachdöpper 419 führt die Quetschbewegung aus. Quetschkraftabhängig wird bei Erreichen eines vorbestimmten Hydraulikdruckes über einen Druckschalter, beispielsweise an der Multikupplung 6 innerhalb der Hydraulikleitung 421 angeordnet, die Quetschbewegung abgebrochen. Der Nietquetschweg ist durch den begrenzten Freiraum in axialer Richtung des Flachdöppers 419 bestimmt. Nach erfolgtem Quetschvorgang werden die Zangen mittels des Pneumatikzylinders 420 auseinandergefahren. Der Nietsetzriegel 413 wird unter den Gegenhalter 412 bewegt und verriegelt und ist so für den nächsten Nietvorgang in Ausgangsposition. Die gesamte Nietquetsche 4 wird entlang der Aufnahmekonsole 5 in Ruheposition verfahren.

Bezugszeichen

25	1 -	Nietmaschine
	2 -	Bohreinheit
		201 - oberer Führungskörper
		202 - unterer Führungskörper
		203 - Bohrkonsole
30		204 - Werkzeugschmiereinrichtung
		204a - Gehäuse
		204b - Sprühdüse
		205 - Pneumatikzylinder
		206 - Anschlag mit Stoßdämpfer
35		207 - Pneumatikzylinder
		208 - Pneumatikzylinder
		209 - E-Spindelmotor
		210 - Zahnriemengetriebe
		210a - Zahnriemen
40		211 - Bohrspindel
		211a - Werkzeugaufnahme
		212 - Bohrwerkzeug
		213 - Andrückbuchse
45		214 - Spänekanal
		215 - Spanabsaugtülle
		216 - Gegenhalter
		217 - Hydrodämpfer
		218 - Rollenspannhebel
		219 - Führungsschiene
50		220 - Führungsschiene
		221 - Buchsenführungssystem
		222 - Führungsstift
		223 - Kugelbuchse
		224 - Schraubenfeder
55		225 - Mikroschalter
		226 - Schaltverlängerungsstift
		227 - Anschlagsschraube
	3 -	Nietübergabeeinheit

301 - Förderrohr	
302 - Nietübergabezange	
303 - Nietaufnahme	
304 - Schwenkachse	
305 - Fangkorb	5
306 - Rohrhalterung	
307 - Rohrhalterung	
308 - Pneumatikzylinder	
309 - Pneumatikzylinder	
4 - Nietquetsche	10
401 - Schlitten	
402 - Zangenführung	
403 - Oberzange	
404 - Unterzange	
405 - Nietklemme	15
406 - Hydraulikzylinder	
407 - Hydraulik-Teleskopzylinder	
408 - Hydraulik-Zylinder	
409 - Pneumatikzylinder \ für das Ver- fahren auf 5	20
410 - Pneumatikzylinder /	
411 - Nietwerkzeug	
412 - Gegenhalter	
413 - Nietsetzriegel	
414 - Pneumatikzylinder für 413	25
415 - Hydraulikzylinder \ für Zentrieren	
416 - Hydraulikzylinder /	
417 - Döpper-oben	
418 - Führungskorb für 405	
419 - Flachdöpper - unten	30
420 - Pneumatikzylinder	
421 - Hydraulikleitung	
422 - Initiatoren	
423 - Anschläge Nietquetsche	
424a-d - Führungssäulen	35
5 - Aufnahmekonsole	
5a - Linearführungen für Nietquetsche	
6 - Multikupplung	
7 - Anschlußplatte	
8 - Anwendungseinheit	40
9 - Nietstelle	
10 - Anlageplatten	
11 - Tragstifte	
12 - Zugzylinderführungen	
13 - elektr. Steckverbindungen	45
14 - Pneumatikkupplungen	
15 - Hydraulikanschlüsse	
16 - Absauganschluß	
17 - Werkzeugschmiermittelanschluß	
18 - Nietförderanschluß	50
19 - Nietachse	
20 - Systemachse	
21 - Bauteil / Blechpaket	

Patentansprüche

1. Automatische Nietmaschine zum selbsttätigen Aufsuchen einzelner Nietstellen, im wesentli-

chen bestehend aus einer Bohreinheit, einer Nietübergabeeinheit und einer Nietquetsche, die jeweils ansteuerbar ausgeführt sind, die Bohreinheit und die Nietquetsche an einer Aufnahmekonsole in strahlenförmig zur Nietstelle hinweisenden Führungen mittels Betätigungszylinder, vorzugsweise Pneumatikzylinder, verfahrbar gelagert sind, die Aufnahmekonsole eine Multikupplung zum Ankoppeln der Nietmaschine an einen Positionierer aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Bohreinheit (2) im wesentlichen besteht aus einem oberen Führungskörper (201), an dem ein Antrieb und eine Bohrspindel (211) angeordnet sind, wobei in die Bohrspindel (211) direkt eine Werkzeugaufnahme (211a) eingebracht ist, und einem unteren Führungskörper (202), die auf einer Bohrkonzole (203) parallel geführt und durch Betätigungszylinder (207, 208) unabhängig voneinander gegeneinander bewegbar sind, und einer Werkzeugschmiereinrichtung (204),
- die Nietübergabeeinheit (3), im wesentlichen bestehend aus einem Förderrohr (301) und einer schwenkbaren, mit einer Nietaufnahme (303) versehenen Nietübergabezange (302), auf der Aufnahmekonsole (5) fest positioniert ist, wobei die Nietübergabezange (302) derart um eine Schwenkachse (304) schwenkbar ist, daß in Nietförderposition die Mittelachsen des Förderrohres (301) und der Nietaufnahme (303) fluchten und in Nietabgreifposition die Mittelachsen der Nietaufnahme (303) und der Nietklemme (405) der von der Nietstelle zurückgefahrenen Nietquetsche (4) eine Linie bilden und
- die Nietquetsche (4) im wesentlichen aus einem Schlitten (401) und einer Zangenführung (402) mit Ober- (403) und Unterzange (404) besteht, wobei die Oberzange (403) und die Unterzange (404) derart von Betätigungszylindern (406, 407, 408, 420) parallel bewegbar sind, daß eine geradlinige Quetschbewegung realisiert ist, und wobei in der Oberzange (403) ein Nietwerkzeug (411) mit einer daran angeordneten Nietklemme (405) eingesetzt ist.

2. Automatische Nietmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- eine Anwendungseinheit (8) zum Zuführen vorzugsweise einer Dichtmasse an die Nietstelle (9) auf der Aufnahmekonsole (5) ansteuerbar und verfahrbar gelagert ist.

3. Automatische Nietmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Multikupplung (6) als eine Anschlußplatte (7) ausgebildet ist und Anschlüsse für Energieversorgung, Nietzuführung und Signalübertragung besitzt.
4. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Systemachse (20) der Nietmaschine (1) die Drehachse der gesamten Maschine ist.
5. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Werkzeugschmiereinrichtung (204) fest an der Aufnahmekonsole (5) bei von der Nietstelle (9) zurückgefahrener Position der Bohreinheit (2) unterhalb des oberen Führungskörpers (201) so angeordnet daß ein in die Werkzeugaufnahme (211a) eingesetztes Bohrwerkzeug (212) bei einer Absenkbewegung des oberen Führungskörpers (201) mit Schmiermittel benetzbar ist.
6. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Werkzeugschmiereinrichtung (204), im wesentlichen bestehend aus Gehäuse (204a) und Sprühdüse (204b), ein Luft-Schmiermittel-Gemisch erzeugt.
7. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
- am unteren Führungskörper (202) der Bohreinheit (2) ein Gegenhalter (216) in axialer Richtung fluchtend mit dem Bohrwerkzeug (212) angeordnet ist.
8. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
- der obere und der untere Führungskörper (201, 202) mittels doppelwirkender Pneumatikzylinder (207, 208) verfahrbar sind.
9. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
- zum Antrieb des Bohrwerkzeuges (212) ein Elektro-Spindelmotor (209) und ein Zahnriemengetriebe (210) mit Riemenreißkontrolle eingesetzt ist.
10. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9
dadurch gekennzeichnet, daß
- das Bohrwerkzeug (212) von einer Andrückbuchse (213) und einer Spanabsaugtülle (215) umhüllt ist.
11. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Andrückbuchse (213) und die Spanabsaugtülle (215) an ein Buchsenführungssystem (221) angeordnet ist.
12. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
- das Buchsenführungssystem (221) mittels mindestens zweier Führungsstifte (222) vorzugsweise in Kugelbuchsen (223) im oberen Führungskörper (201) entgegen einer Federkraft (224) geführt ist.
13. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Bohrvorschubbewegung des oberen Führungskörpers (201) durch eine Anschlagschraube (227) und Schalteinheit, beispielsweise Mikroschalter (225) und Schaltverlängerungstift (226) begrenzt ist.
14. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
- an dem mit einer in Längsachse gerichteten Durchgangsbohrung versehenen Gegenhalter (216) eine Zuführleitung mit einer Schalteinrichtung, vorzugsweise einem pneumatisch/elektrischen Wandler, angeordnet ist.
15. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
- am zur Nietaufnahme (303) hinweisendem Ende des Förderrohres ein Fangkorb (305) angeordnet ist.
16. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß

- die Schwenkbewegung der Nietübergabe (302) mittels eines Pneumatikzylinders (309) erzeugbar ist.
17. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16
5
dadurch gekennzeichnet, daß
- eine Öffnungsbewegung der Nietübergabe (302) mit einem Pneumatikzylinder (308) erzeugbar ist. 10
18. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Zangenführung (402) der Nietquetsche (4) als Führungssäulen (424a - d) ausgebildet ist, wobei jeweils eine Hälfte zur Führung der Oberzange (403) bzw. der Unterzange (404) einsetzbar ist. 15
19. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, daß
- das an der Oberzange (403) der Nietquetsche (4) befestigte Nietwerkzeug (311) aus einem oberen Döpper (417) und der in einem federnden Führungskorb (418) gelagerten Nietklemme (405) besteht. 20
25
20. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, daß
- an der Unterzange (405) ein in axialer Richtung federnder Gegenhalter (412), der einen Flachdöpper (419) umschließt, angeordnet ist. 30
35
21. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, daß
- ein Nietsetzriegel (413) derart unter dem Gegenhalter (412) angeordnet ist, daß in axialer Richtung die Federbewegung des Gegenhalters (412) blockierbar ist. 40
45
22. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß
- der Nietsetzriegel (413) mittels eines Betätigungszyinders, beispielsweise Pneumatikzylinders, bewegbar ist. 50
23. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Ober- und Unterzange (403, 404) mittels einem Pneumatikzylinder (420) aus-
- einander fahrbar ist.
24. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Bewegung von Ober- und Unterzange (403, 404) in Richtung Bauteil (21) mittels Hydraulikzylinder (406,407,408) realisierbar ist.
25. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Zangenführung (402) mittels in axialer Richtung federnder Elemente am Schlitten (401) gelagert ist.
26. Automatische Nietmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Zangenführung (402) mittels Hydraulikzylinder (415,416) am Schlitten (401) zentrierbar ist.

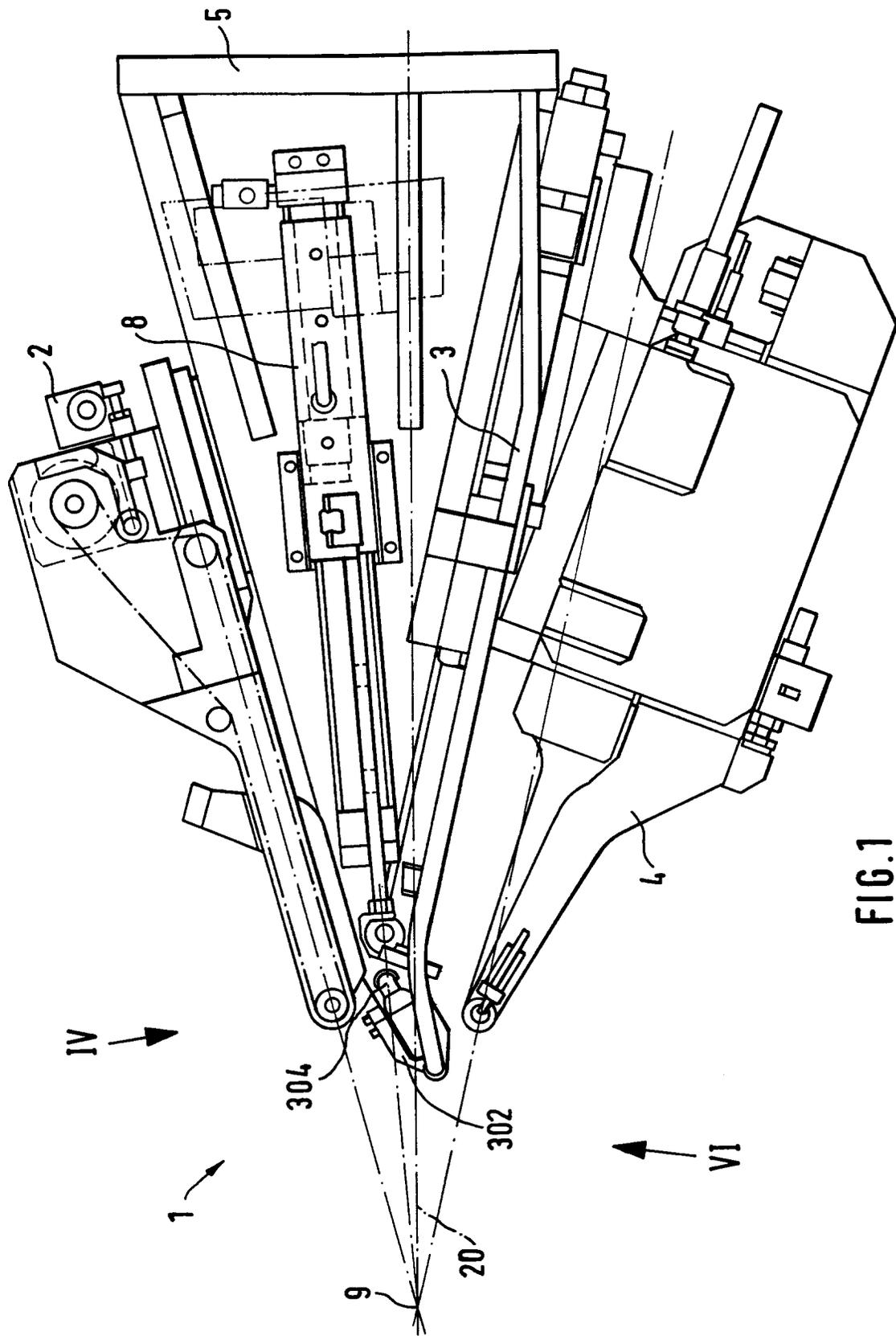
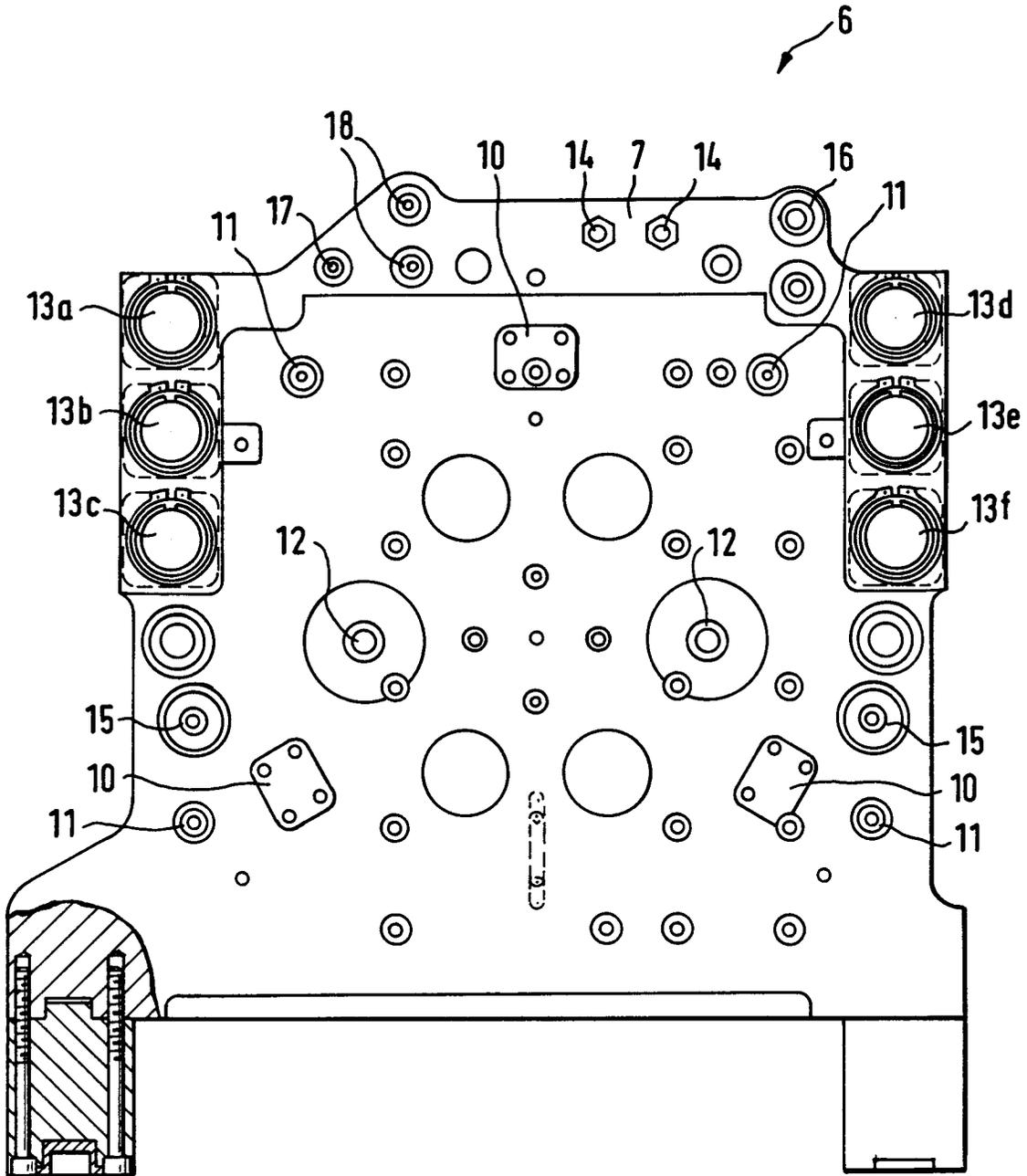


FIG. 1

FIG. 2



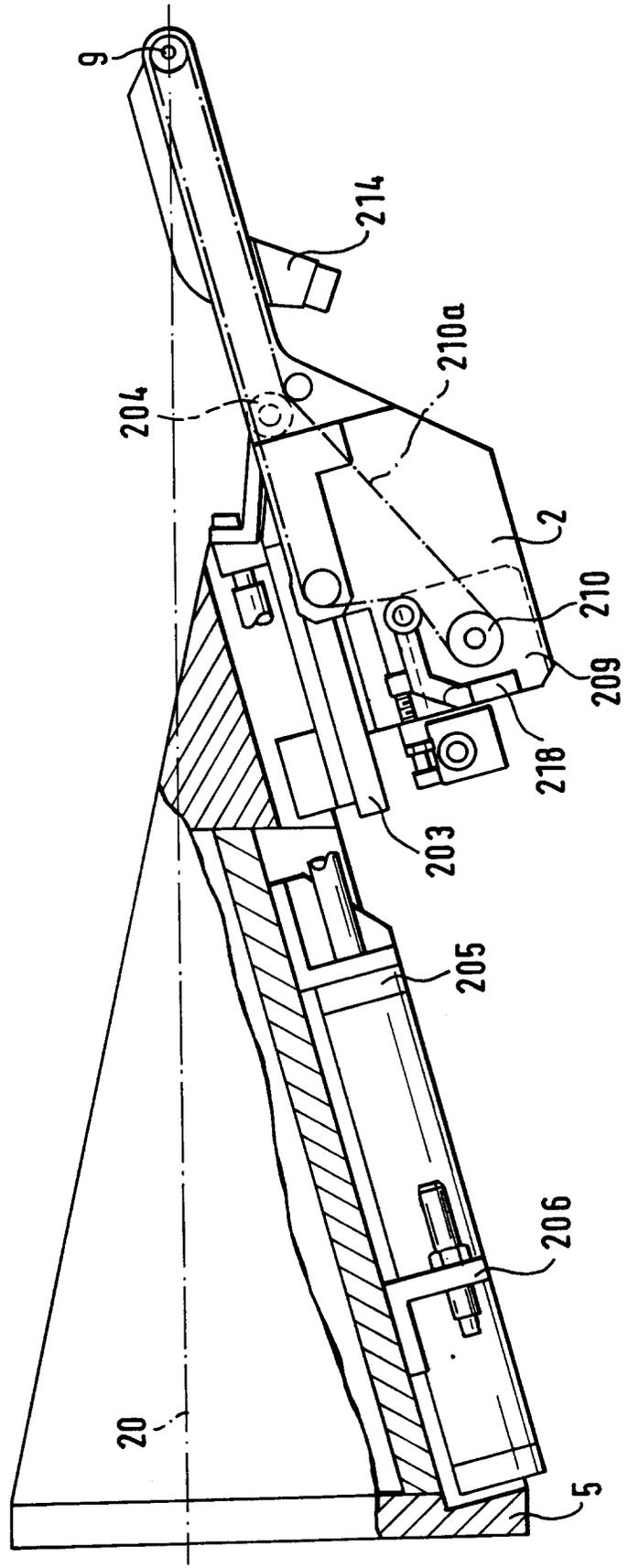


FIG. 3

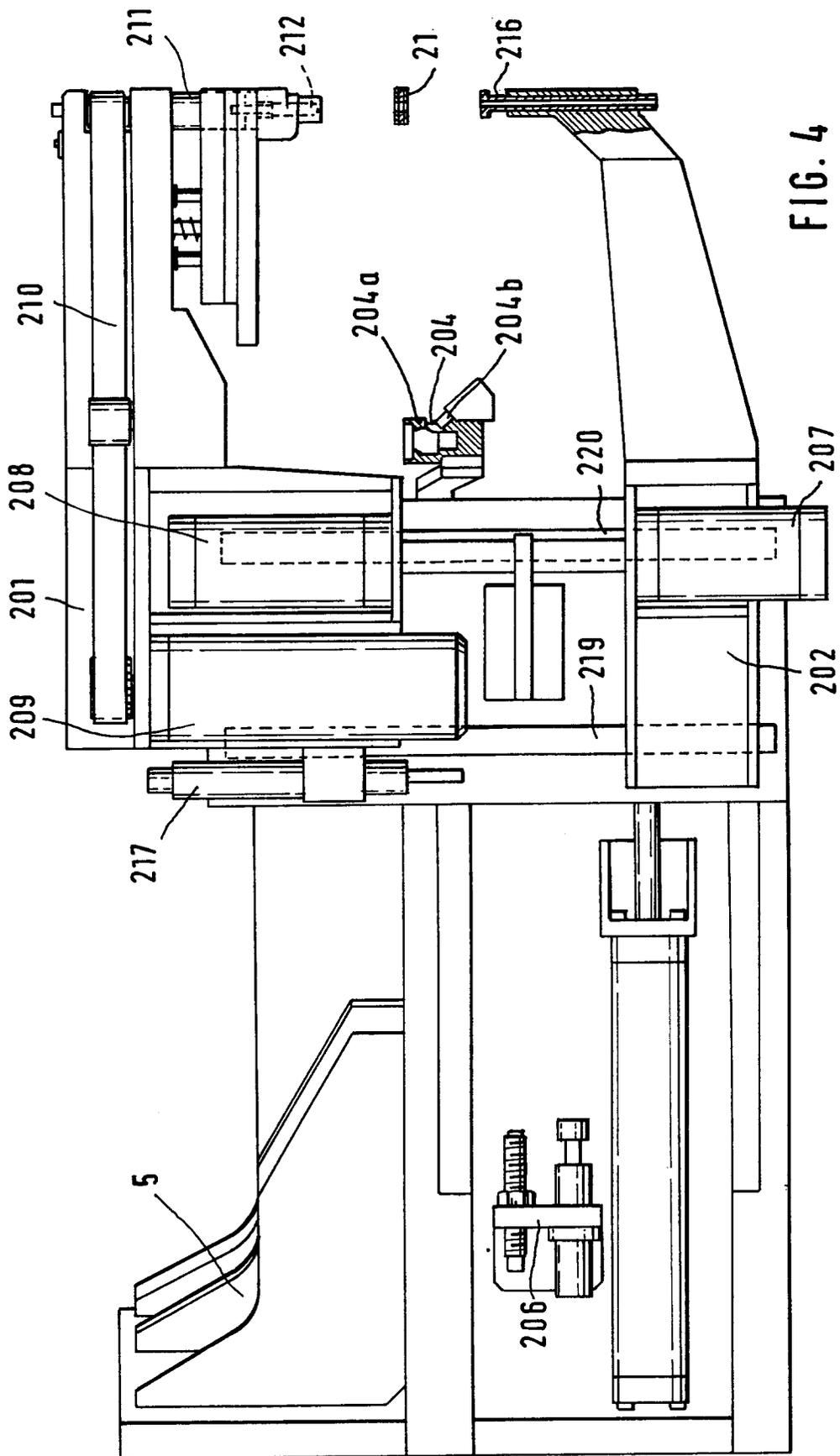


FIG. 4

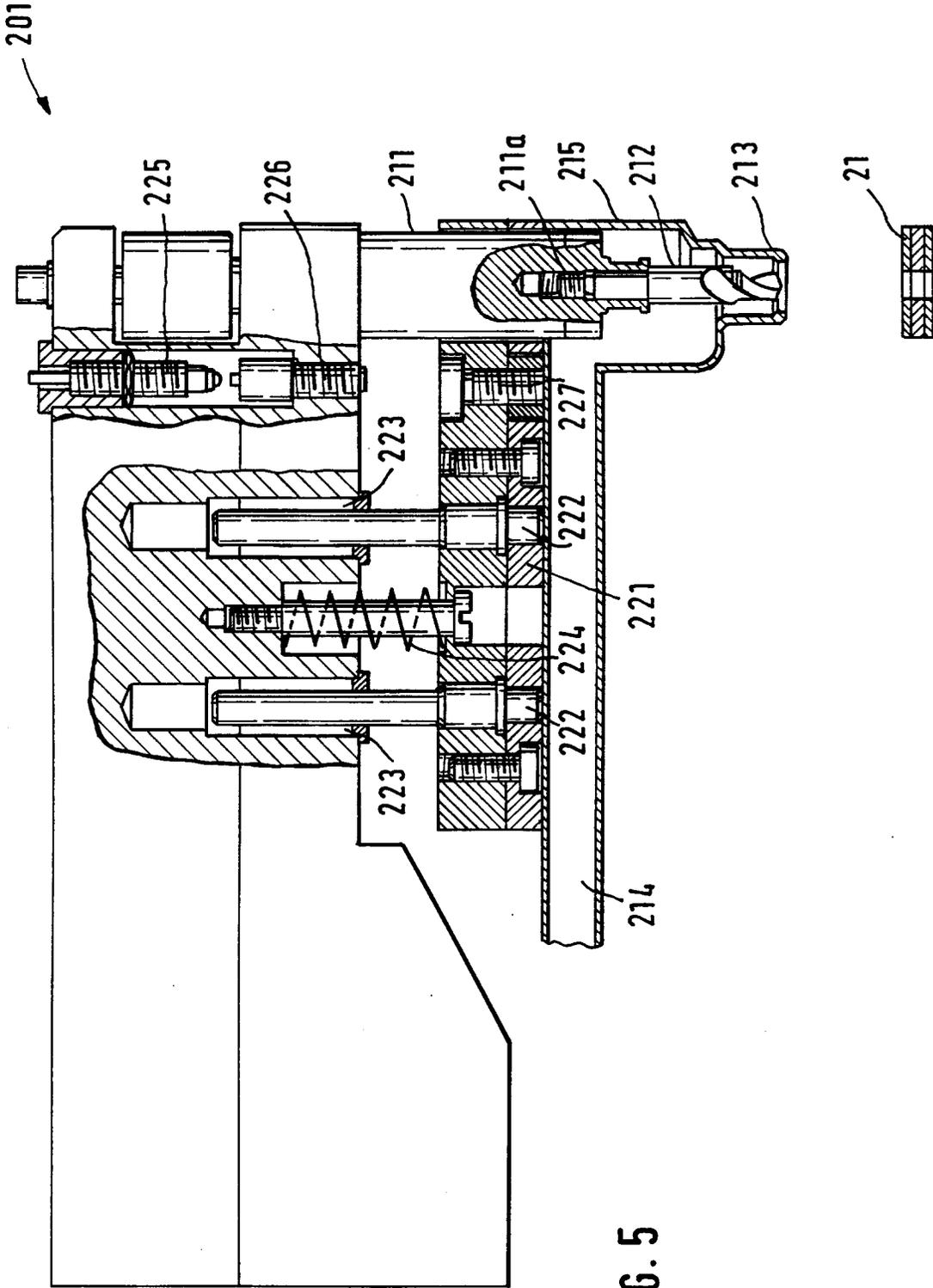


FIG. 5

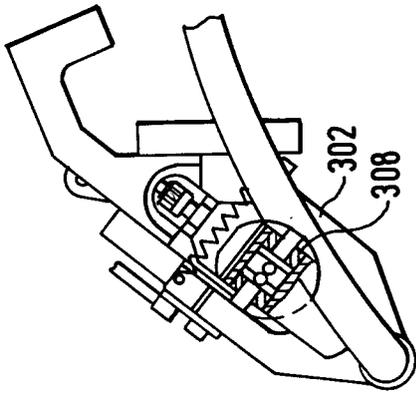


FIG. 8a

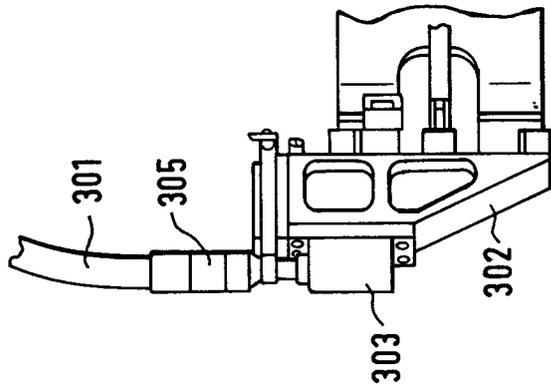


FIG. 8b

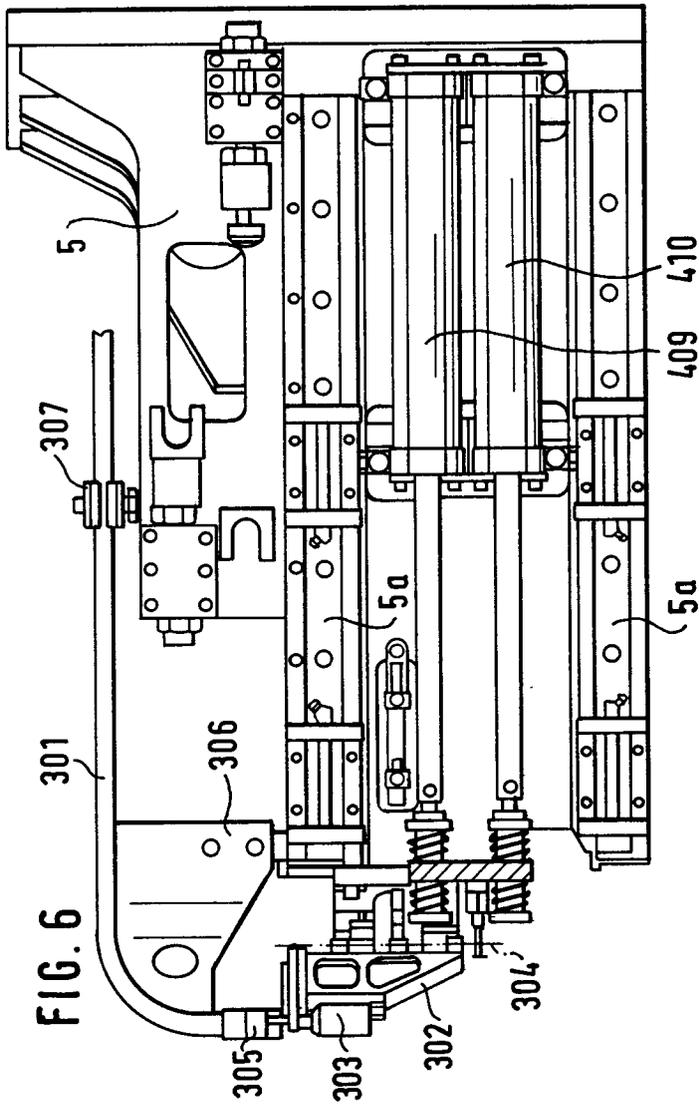


FIG. 6

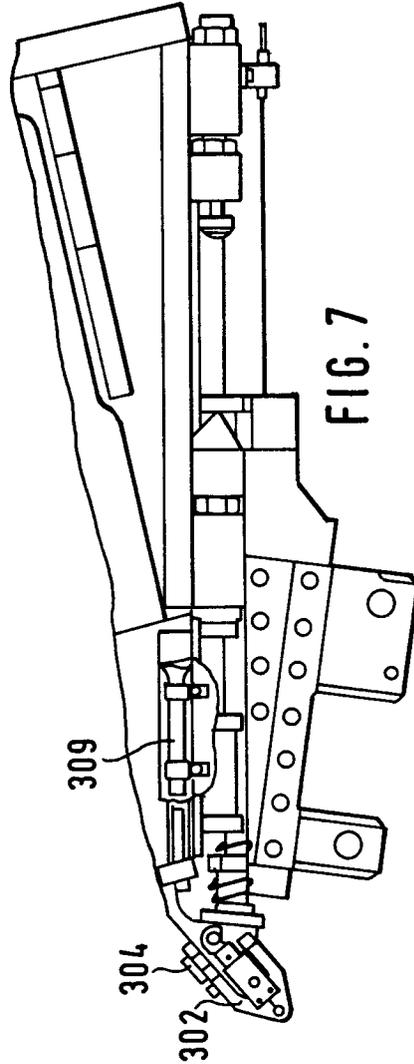


FIG. 7

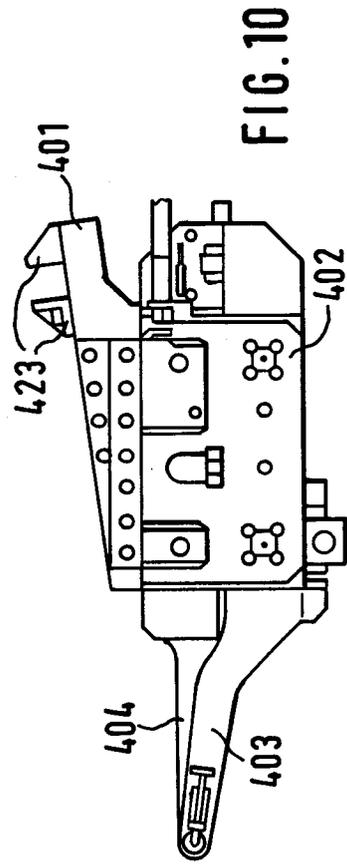
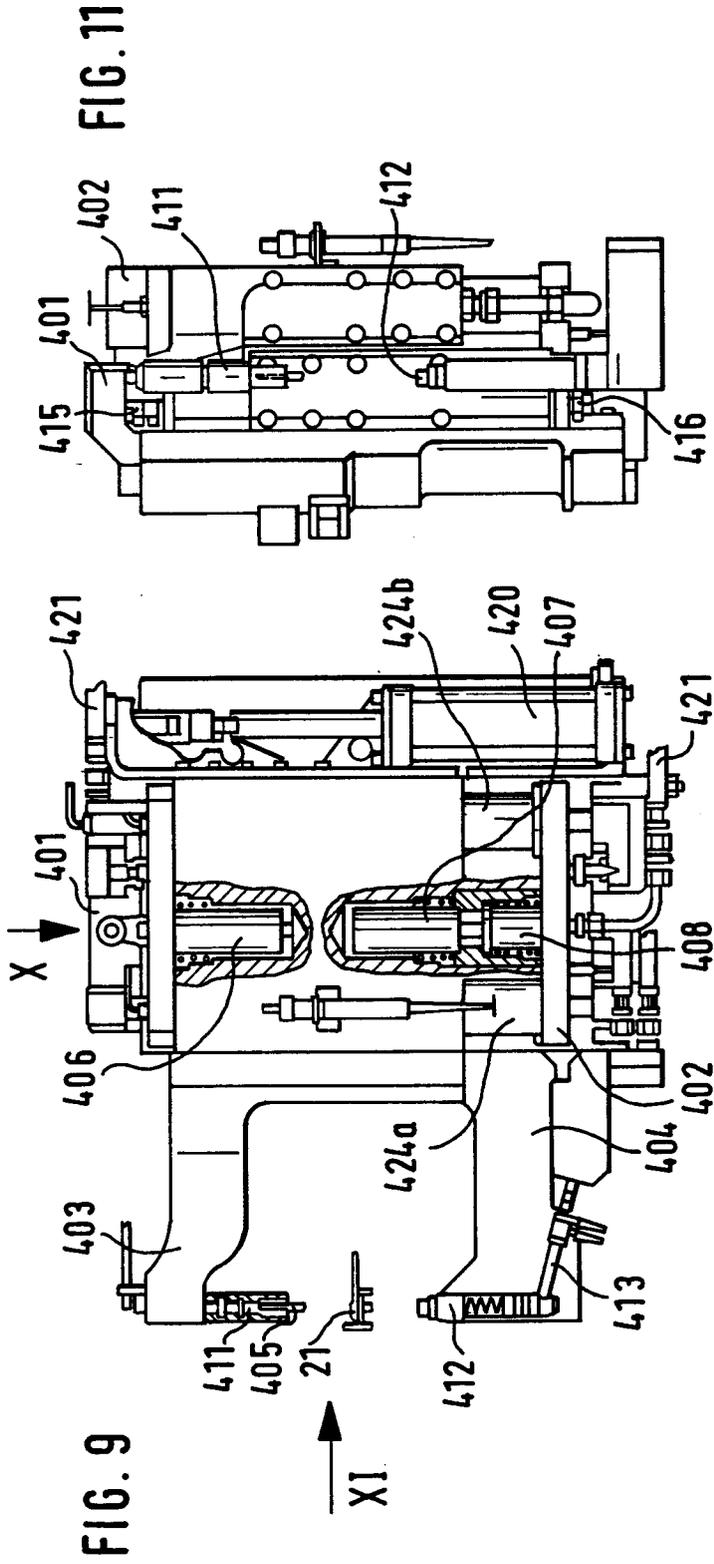
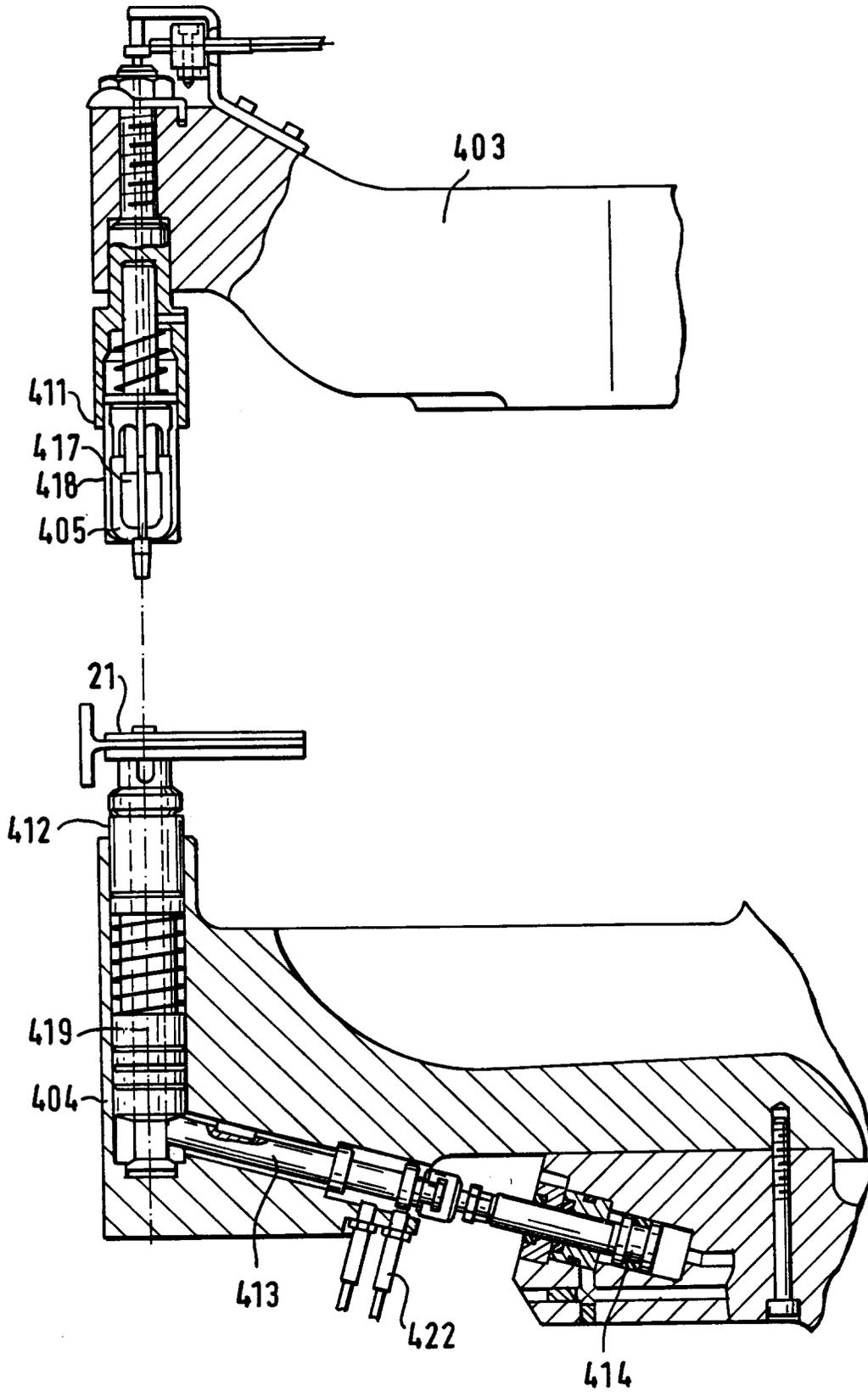


FIG. 12





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 7824

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 301 964 (ETABLISSEMENTS RECOULES ET FILS) * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildungen *	1,4,7,8,15,16	B21J15/10
A	US-A-4 955 119 (BONOMI) * Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 1 * * Spalte 9, Zeile 34 - Spalte 9, Zeile 62; Abbildungen *	1-3,7,8,13,18,19,23,24	
D,A	DE-A-32 32 093 (MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GMBH) * das ganze Dokument *	1,3,4,7,8,13-16,23	
P,A	US-A-5 203 855 (GIVLER) * Spalte 19, Zeile 14 - Spalte 24, Zeile 13; Abbildungen 11,16-28 *	1,5,6,9-11,15,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
A	US-A-5 169 047 (ENDRES)		B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	7. April 1994	Barrow, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)