

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83103625.6

(51) Int. Cl.³: **B 21 J 15/02**
B 21 J 15/36

(22) Anmeldetag: 14.04.83

(30) Priorität: 22.04.82 DE 3214966

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.83 Patentblatt 83/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: Ross, Irmtraut
Düke/Ruhwarden
D-2693 Butjadingen 3(DE)

(72) Erfinder: Ross, Irmtraut
Düke/Ruhwarden
D-2693 Butjadingen 3(DE)

(74) Vertreter: Jahn-Held, Wilhelm W., Dr.Dr.-Ing.
Dipl.Chem.
Schöne Aussicht 8
D-3513 Staufenberg-Landwehrhagen(DE)

(54) **Verfahren zur Dämpfung des Rückschlages und der Vibration bei schlagenden Nietvorgängen und rückschlagsgedämpfter Gegenhalter bei Nietvorgängen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dämpfung des Rückschlages und der Vibration der Gegenhaltung bei schlagenden Nietvorgängen und dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass auf den zu schlagenden Niet periodisch mit hoher Schlagfrequenz wirkende Impulse als Stosskraft die Verformungsarbeit bei der Nietung leisten, und der Niet die überschüssige Stosskraft auf die Gegenhaltung leitet, und diese die Kompressionsenergie durch eine, mit dem Kopf der Gegenhaltung verbundene, sich im Innern des Gegenhalters befindliche Stossdämpfung, adsorbiert, und dadurch die Übertragung der überschüssigen Stosskraft als Energie auf die Masse der Gegenhaltung und auf deren Oberfläche vermieden wird.

- 1 -

Die Verbesserung der Arbeitswelt stellt eine Aufgabe von hoher, volkswirtschaftlicher und medizinischer Bedeutung dar. Sofern Arbeitsplätze Schwingungen als periodische Impulse auf den menschlichen Körper übertragen, entwickeln sich daraus in vielen Fällen körperliche Dauerschäden. Derartige Schadensrisiken können besonders auch bei Nietarbeiten auftreten. Dies ist dann der Fall, wenn die Übertragung der Schlagenergie als Stosskraft mit pneumatischen Niethämmern erfolgt, und die Niete mit Gegenhaltern bis zu ihrer Befestigung gehalten werden müssen.

Solche Arbeitsvorgänge treten in der Technik häufig auf, insbesondere im Fahrzeugbau, in der Flugzeugindustrie und in der Behälter-Herstellung. Beim Nieten nach dem Stand der Technik schlägt der mit Druckluft getriebene Kolben gegen den Nietkopf. Der Niet wird am anderen Ende der zu befestigenden Teile mit dem Gegenhalter bis zu seiner Befestigung gehalten.

Bei dieser Arbeitsweise werden mit hohen Schlagfrequenzen starke periodische Schläge in der Minute ausgeführt. Es wird dadurch der Gegenhalter hoher Vibration ausgesetzt. Diese unerwünschten Schwingungen der Stosskräfte übertragen sich auf den menschlichen Körper. Dies ist unmittelbar für die menschliche Hand der Fall, welche diesen Gegenhalter während des Arbeitsvorganges hält.

- 2 -

1 Es ist eine Aufgabe des Verfahrens der
Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden.
Dazu gehört auch die Beseitigung der Lärm-
belästigung bzw. deren erhebliche Verminderung.

5 Es ist Aufgabe der Erfindung, den Rückschlag
und die Vibration derartiger Gegenhalter zu
vermindern oder praktisch zu beseitigen.
Diese Aufgabe der Erfindung ist im Ober-
begriff des Patentanspruches 1 definiert.

10 Die Lösung dieser Aufgabe des Verfahrens
der Erfindung erfolgt dadurch, dass die
zur Verformungsarbeit bei der Vernietung
überschüssige Stosskraft über den Niet auf
den Kopf der Gegenhaltung geleitet wird.

15 Dieser adsorbiert diese überschüssige Energie
durch einen im Innern der Gegenhaltung und
mit dem Kopf verbundene Stossdämpfung.
Diese verbraucht die überschüssige Stoss-
kraft und vermeidet dadurch die Übertragung

20 auf die Masse der Gegenhaltung und auf deren
Oberfläche.
Die Lösung dieser Aufgabe ist im kennzeich-
nenden Teil des Patentanspruches 1 definiert.
Die Massnahmen der Unteransprüche stellen

25 eine bevorzugte, alternative Ausgestaltung
des Verfahrens der Erfindung dar.
Das Verfahren der Erfindung löst die Aufgabe
der Erfindung durch die Kombination einer
nicht kompakten, leichteren Gegenhaltung

30 mit einer hydraulischen Stossdämpfung.

- 3 -

1 Gegen diese Lösung der Aufgabe der
Erfindung bestand bisher ein erhebliches
Vorurteil der Technik. Es wurde in der
Fachwelt für notwendig gehalten, dass
5 die Gegenhaltung in Form des Gegenhalters
möglichst schwer ist. Darin liegt auch der
erhebliche, weitere Nachteil, dass für das
manuelle Halten beträchtliche Muskelarbeit
erforderlich ist, die in der Praxis zur
10 Ermüdung bei dem Arbeitsvorgang und damit
zwangsläufig zu längeren Arbeitspausen
führen muss. Dies bedeutet eine verringerte
Durchsatzkapazität bei der Arbeitsleistung
in der Zeiteinheit.
15 Auch diese Nachteile werden durch das
Verfahren der Erfindung vermieden.
Es war nämlich die Auffassung der Fachwelt,
dass die überschüssigen Stosskräfte nur
durch eine grosse Masse des Gegenhalters
20 als Werkzeug aufgenommen werden können.
Dieser technische Effekt der Aufnahme der
Stosskraft durch hohe Trägheitskräfte ist
an sich eine richtige Überlegung. Es würde
theoretisch ein "unendlich grosser", d.h.
25 praktisch ein überdimensionierter Gegen-
halter wegen seiner Massenträgheit diese,
die Verformungsenergie übersteigenden Stoss-
kräfte, als mathematische Ableitung der Kraft-
impulse aufnehmen. Derartige Gegenhalter mit
30 so erheblichen Dimensionen und mit solchen
Metallgewichten sind jedoch nicht zu handhaben.
Die Technik musste sich deshalb bisher mit
einem Kompromiss behelfen.

Dieser Kompromiss besteht darin, dass der Gegenhalter ein solches Gewicht erhält, dass dieser gerade noch von der menschlichen Hand gehalten werden kann, um den Arbeitsvorgang der Nietung periodisch ausführen zu können.

Durch diesen Nachteil des überhöhten Gewichtes gegenüber dem zum Gegenhalten an sich ausreichenden Gewichtes, wurde in der Technik eine gewisse Verminderung der auf die Hand und damit auf den Körper übertragenen Schwingungen erreicht.

Diese Verminderung der nach aussen auf die Oberfläche des Gegenhalters übertragenen Schwingungsenergie reicht bei einer gewerblichen Berufsarbeit jedoch nicht aus, um körperliche Schadensrisiken zu verhindern. Dieses Vorurteil der Technik, welches also theoretischen Überlegungen entspringt, wurde durch das Verfahren der Erfindung mit der Vorrichtung zu seiner Durchführung endlich überwunden.

Der technische Effekt des Verfahrens der Erfindung zur rückschlagsfreien und vibrationsfreien Gegenhaltung gestattet dagegen gerade die Verminderung des Gewichtes bei der Gegenhaltung mittels des Gegenhalters der Erfindung, indem die überschüssige Stosskraft durch einen Stossdämpfer adsorbiert wird.

- 5 -

1 Dieser technische Effekt des Verfahrens
der Erfindung der Adsorption überschüs-
siger Stosskraft durch deren Verbrauch
als Kompressionsenergie in der Arbeits-
5 vorrichtung wurde offenbar auch deshalb
nicht als möglich angesehen, weil dazu
die konstruktive Vereinigung des Gegen-
halters als technische Vorrichtung mit
der Teilvorrichtung der Stossdämpfung in
10 Form eines hydraulischen Stossdämpfers
notwendig ist.
Es wurde von der Fachwelt nicht für möglich
gehalten, in einem, in seinem Umfang begrenz-
ten Gegenhalter als Arbeitswerkzeug eine
15 Stossdämpfer anzuordnen, der mit dem Gegen-
halter in dessen Innenraum fest verbunden
ist. Es ist in der Technik so, dass an sich
bekannte hydraulische Stossdämpfer frei
im Raum angeordnet sind. Der erfinderische
20 Gedanke, derartige hydraulische Stossdämpfer
fest und umfassend in einem Gegenstand kon-
struktiv anzuordnen, um die Aufgabe der
Erfindung zu lösen, stellte somit ein
weiteres Vorurteil der Fachwelt dar, die
25 deshalb der Lösung dieser Aufgabe auch nicht
nähergetreten ist.
Das Verfahren der Erfindung gestattet unter
Ausnutzung des technischen Effektes der
Erfindung, den Gegenhalter als Vorrichtung
der Erfindung in verschiedener Weise kon-
struktiv auszuführen.

- 1 Die Vorrichtung zur Durchführung des
Verfahrens der Erfindung in Form des
Gegenhalters ist im Patentanspruch 9
definiert.
- 5 Der technische Effekt zur Lösung der
Aufgabe der Erfindung der Dämpfung des
Rückschlages und der Vibration bei schla-
genden Nietvorgängen durch einen Gegenhalter
gemäss der Erfindung basiert auf der Kombi-
10 nation des Grundkörpers mit dem auswech-
selbaren Werkzeugkopf mit dem im Innern
des Grundkörpers konstruktiv verbundenen
hydraulischen Stossdämpfers.
- 15 Die Unteransprüche betreffen die alterna-
tive, bevorzugte Ausgestaltung der Vorrich-
tung gemäss der Erfindung zur Durchführung
des Verfahrens der Erfindung. Nr. 10 bis 14.
Sofern dieser Lösungsweg der Aufgabe der
Erfindung unter Verwendung dieses technischen
20 Effektes konstruktiv abgeändert wird, fallen
derartige Ausführungen ebenfalls unter den
Schutzzumfang.
- 25 Die Vorrichtung gemäss der Erfindung ist
figürlich dargestellt und wird durch
die folgende Aufstellung der Einzelvor-
richtungen als Einzelteile erläutert.

- 7 -

Teile-Nummer	Teile-Bezeichnung
1	Oberteil
2	Mittelstück
3	Unterteil
4	Gehäuse
5	Stossdämpfer
6	Stift
7	Madenschraube
8	Schrauben
9	Madenschraube
10	Kopfstück
11	Innenspeicher
12	Rückholfeder
13	Einstellring

5 Figur 1 stellt den Längsschnitt durch den zusammengesetzten Gegenhalter gemäss der Erfindung dar.

0 Figur 2 stellt die nicht verbundenen Einzelteile des Gegenhalters gemäss der Erfindung dar.

15 Figur 3 stellt einen Typ des hydraulischen Stossdämpfers (5) dar und zeigt in der Längsaufsicht den Innenspeicher (11), die Rückholfeder (12) und den Einstellring (13), mit dem die Bremswirkung eingestellt wird.

Unter "Nietdöpper" wird das Werkzeug verstanden, dass den Niet während des Nietvorganges schlägt.

- 8 -

- 1 Eine bevorzugte Ausführungsform der
Vorrichtung gemäss der Erfindung in
Form des rückschlagsgedämpften Gegen-
halters hat folgende Daten:
- 5 Type ASM 3/8 x 1 (25,4 Hub)
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| Energieaufnahme pro Hub | maximal 35 Nm |
| Energieaufnahme pro h | 46.000 Nm |
| Aufprallgeschwindigkeit | minimal 0,3 m/sec |
| | Maximal 3,0 m/sec |
- 10 Hubkraft der Federrück-
stellung
- | | |
|--|--------------|
| | minimal 20 N |
| | maximal 40 N |
- Dämpfbare Masse
- | | |
|--|----------------|
| | maximal 250 kg |
|--|----------------|
- Kolbenrückstellung
- | | |
|--|---------------|
| | etwa 0,04 sec |
|--|---------------|
- 15 Hydrauliköl Viskosität
- | | |
|--|-------------|
| | 460 St/40°C |
|--|-------------|
- Wenn beispielsweise 100 Al-Niete mit einem
Durchmesser von 4,8 mm fortlaufend, periodisch
genietet werden, ergibt sich eine kaum bemerk-
bare Erwärmung. Erst bei höherer Stundenleistung
20 ist kurzfristig eine stärkere Erwärmung zu
erwarten, die bis etwa 90°C betragen kann.
Allerdings ist in einem solchen Fall eine
Unterbrechung oder der Einsatz eines anderen
Gegenhalters vorzuziehen, um einen gewissen
25 Abfall der Leistung in der Dämmwirkung zu
vermeiden.

1 Die Vorrichtung gemäss der Erfindung
in Form des rückschlagsgedämpften
Gegenhalters bei Nietvorgängen wird
für den fortlaufenden, periodischen
5 Einsatz bei der Nietung mit einem
solchen Dämpfungsbereich des hydrau-
lischen Stossdämpfers eingesetzt, dass
die zu adsorbierende Stosskraft prak-
tisch möglichst vollständig resorbiert
10 wird.
Es kann die Form, d.h. die Länge und
die Dicke des Nietes eine Änderung
der Stosskraft und der Frequenz
erfordern.
15 Dieser unterschiedliche Energiebedarf
des Nietvorganges kann die Grösse des
auswechselbaren Nietkopfes, die Grösse,
d.h. die Masse des rückschlagsgedämpften
Gegenhalters gemäss der Erfindung und
20 die Energieaufnahme des hydraulischen
Stossdämpfers beeinflussen.
In der Praxis stehen deshalb Gegenhalter
definierter Grössen mit eingestelltem
Dämpfungsbereich zur Verfügung, die
25 variabel jedem Nietvorgang angepasst
werden können. Nachdem die Lehre des
Verfahrens der Erfindung mit dem Gegen-
halter zu seiner Durchführung erfunden
ist, besteht in der Praxis die Möglich-
30 keit in jedem Fall der Nietung den
optimal richtigen rückschlagsgedämpften
Gegenhalter gemäss der Erfindung einzu-
setzen.

- 1 Durch den äusseren, isolierenden Handschutz
der Vorrichtung gemäss der Erfindung wird
die Übertragung auf die Hand bei manueller
Verwendung vermieden.
- 5 Im Extremfall hat es sich als vorteilhaft
erwiesen, den Gegenhalter der Erfindung
an der Luft abzukühlen und gegebenenfalls
in der Zwischenzeit ein weiteres Gerät
zur Aufrechterhaltung der Kontinuität des
10 Arbeitsablaufes einzusetzen.
- Unter der "Adsorption" der überschüssigen
Stossenergie durch die Stossdämpfung wird
erfindungsgemäss als Regel zum technischen
Handeln die "Aufnahme" dieser Stosskraft
15 und deren Transformation im Sinne einer
Umwandlung der mechanischen Energie in
Wärmeenergie verstanden.
- Der Begriff "Adsorption" wird also nicht
im chemisch-physikalischen Sinn verstanden.
- 20 In diesem Sinn wäre die Adsorption ein rever-
sibler Prozess, der zur Desorption führen kann.
Es wird unter dem gewählten und definierten
Begriff auch nicht die "Absorption" verstanden,
die zu einer chemischen Aufnahme eines Stoffes
25 in der Phase eines anderen Stoffes führt, wobei
die Möglichkeit besteht, diesen Vorgang im
Sinne eines Gleichgewichtes umzukehren, oder
aber diese Absorption stellt eine Stoff-
umsetzung dar.
- 30 Im Sinne der Lehre der Erfindung wird unter
der "Adsorption" die Aufnahme der Kompressions-
energie und deren Umwandlung in Enthalpie
verstanden, d.h. in nicht umkehrbare Wärmeenergie.

- 11 -

- 1 Beim Nietvorgang schlägt der Nietdöpper
des Niethammers gegen den Nietkopf.
Während des Nietvorganges wird der
Niet an seinem unteren Ende durch
5 den Gegenhalter gemäss der Erfindung
gehalten.
Bei der Nietung wird die beschäftigte
Person beispielsweise 10 msec der
Frequenz der Vibration von 25 kHz
10 ausgesetzt, danach erfolgt eine kurze
Unterbrechung von etwa 30 msec, und
danach die periodische Wiederholung
des Nietvorganges. Die Nietdauer beträgt
etwa 16 sec.
- 15 Nach der Vernietung wird ein neues
Nietstück in das dafür vorbereitete
Loch eingesteckt, und es erfolgt die
nächste Nietung. Es werden beispiels-
weise 1590 Niete in 430 min vernietet.
- 20 Die effektive Frequenz der Beschleuni-
gung des Niethammers und des Gegenhalters
gemäss der Erfindung kann im Bereich von
etwa 1 bis 40 kHz liegen.
- 25 Die Beschleunigung des Niethammers
kann beispielsweise etwa 2000 m/sec^2
und die des Gegenhalters gemäss der
Erfindung kann bis zu 4000 m/sec^2
betragen.

- 12 -

1 Das Verfahren der Erfindung mit der
Vorrichtung zu seiner Durchführung
bietet den Vorteil gegenüber dem Stand
der Technik, dass körperliche Schäden bei
5 der Handhabung im Hand-Arm-Bereich praktisch
vermieden werden.
Dies liegt daran, dass der Gegenhalter
nach dem Verfahren der Erfindung rück-
schlagsfrei und praktisch ohne Vibration
10 arbeitet.
Dieser bietet aber auch den arbeits-
medizinischen Vorteil, dass durch die
bessere Führung des Gegenhalters bei der
Nietung der Schall- und Lärmpegel wesent-
15 lich vermindert wird.
Durch die bessere Führung des Gegen-
halters gemäss der Erfindung wird aber
auch der technische Nietvorgang sicherer
und kann deshalb rascher durchgeführt
20 werden, d.h. unter optimaler Zeitausnutzung.
Eine gewisse Abweichung in der Richtung
des Aufschlages wie von etwa 3° in
Richtung der Achse des hydraulischen
Stossdämpfers kann den Nietvorgang
25 nicht nachteilig beeinflussen.
Der rückschlagsgedämpfte Gegenhalter
gemäss der Erfindung bietet insbesondere
den Vorteil der variablen Anpassung an
den technischen Vorgang. Diese Anpassung
30 besteht in der Wahl der Dimension des
Gegenhalters, in der Auswechselbarkeit
des Kopfes des Gegenhalters und in der
Wahl des hydraulischen Stossdämpfers
sowie in der Einstellbarkeit der langsa-
35 meren oder rascheren Dämpfung.

Patentansprüche

- 1 1. Verfahren zur Dämpfung des Rückschlages
und der Vibration der Gegenhaltung bei
schlagenden Nietvorgängen,
dadurch gekennzeichnet, dass
5 der auf den zu schlagenden Niet periodisch
mit hoher Schlagfrequenz wirkende Impuls
($m.c. = p$) als Stosskraft ($p = dp/dt$)
die Verformungsarbeit (A_F) bei der
Nietung leistet,
10 der Niet die überschüssige Stosskraft
auf die Gegenhaltung leitet, und diese
die Kompressionsenergie (A_K) durch eine
mit dem Kopf der Gegenhaltung verbundene,
sich im Innern des Gegenhalters befind-
15 liche Stossdämpfung, absorbiert, und dadurch
die Übertragung der überschüssigen Stoss-
kraft als Energie auf die Masse der Gegen-
haltung und auf deren Oberfläche praktisch
vermieden wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass
die Schlagfrequenz bei der Nietung etwa
1500 bis 4000 Schläge/min beträgt.
- 25 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei schlagender Nietung die Gegenhaltung
manuell oder durch eine Haltevorrichtung,
insbesondere durch Roboter, erfolgt.

- 1 4. Verfahren nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, dass
die schlagende Nietung im Fahrzeugbau,
5 im Flugzeugbau, im Behälterbau erfolgt.
- 10 5. Verfahren nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Nietung mit einem
solchen Dämpfungsbereich erfolgt, dass
die zu adsorbierende Stosskraft prak-
tisch vollständig resorbiert wird.
- 15 6. Verfahren nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Bremswirkung der
hydraulischen Stossdämpfung auf eine
langsame oder eine schnelle Wirkung
eingestellt wird.
- 20 7. Verfahren nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Rückstellung der
Stossdämpfung in den Ausgangszustand
mittels Federrückstellung oder Luft-
rückstellung oder in der Kombination
erfolgt.
- 25 8. Verfahren nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Stossdämpfung der
zu dämpfenden Masse (kg) angepasst
wird.

- 3 -

- 1 1 9.Vorrichtung zur Durchführung des
Verfahrens nach den Ansprüchen
1 bis 8 in Form des rückschlags-
gedämpften Gegenhalters bei Niet-
5 vorgängen, dadurch gekennzeichnet,
dass diese aus dem Gehäuse (4)
als Aluminium (Al)-Körper mit Schrumpf-
schlauch und glatter Innenseite, sowie
aus dem darin einschiebbaren Mittel-
10 stück (2) mit Innengewinde, aus dem
Oberteil (1) mit Innengewinde, aus
dem aufschraubbaren Kopfstück (10)
mit glatter Oberfläche besteht, und
der hydraulische Stossdämpfer (5)
15 in das Mittelstück (2) eingeschraubt
und auf das überstehende Gewinde des
Stossdämpfers (5) das Oberteil (1)
aufgeschraubt und in dieses das auswech-
selbare Kopfstück (10) eingeschraubt
20 und gegebenenfalls seitlich mit der
Madenschraube (6) arretiert ist, und
die verschraubten Teile (10, 1, 2, 5)
in das Gehäuse (4) eingesetzt sind und
mittels des Stiftes (6), der durch die
25 Madenschraube (7) gesichert ist, mit dem
glatten, eingesteckten Unterteil (3)
verschraubt sind, und das Unterteil (3)
mittels mehrerer Schrauben (8, a, b, c)
gegen Verdrehen gesichert ist.

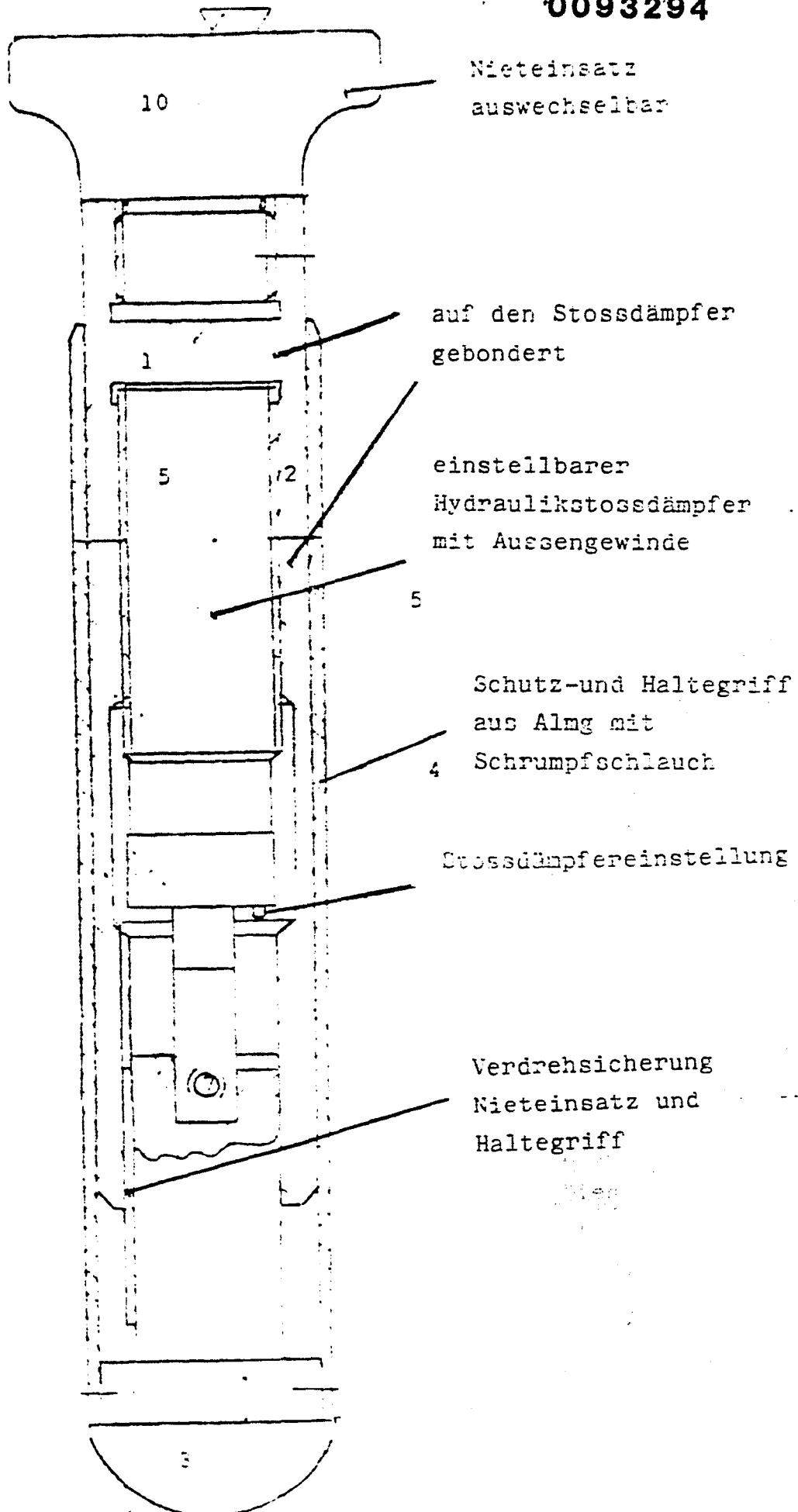
- 4 -

- 1 10.Vorrichtung nach Anspruch 9,dadurch
 gekennzeichnet,dass das Kopfstück (10)
 gegen solche mit anderen Formen mit
 grösserer Höhe oder Breite auswechsel-
5 bar ist.
- 11.Vorrichtung nach Anspruch 9,dadurch
 gekennzeichnet,dass das Kopfstück (10)
 asymmetrisch in einer Seitenrichtung
 ausgebildet ist.
- 10 12.Vorrichtung nach Anspruch 9,dadurch
 gekennzeichnet,dass das Kopfstück (10)
 in S-Form gekröpft ausgebildet ist.
- 13.Vorrichtung nach Anspruch 9,dadurch
 gekennzeichnet,dass die Oberfläche
15 des Kopfstückes (10) rund,oder oval,
 oder eckig mit drei oder mehreren Ecken
 ausgebildet ist.
- 14.Vorrichtung nach Anspruch 9,dadurch
 gekennzeichnet,dass Das Gehäuse (4)
20 als Metallkörper ausgebildet ist,
 insbesondere aus Stahl.

1/3

0093294

zur 1

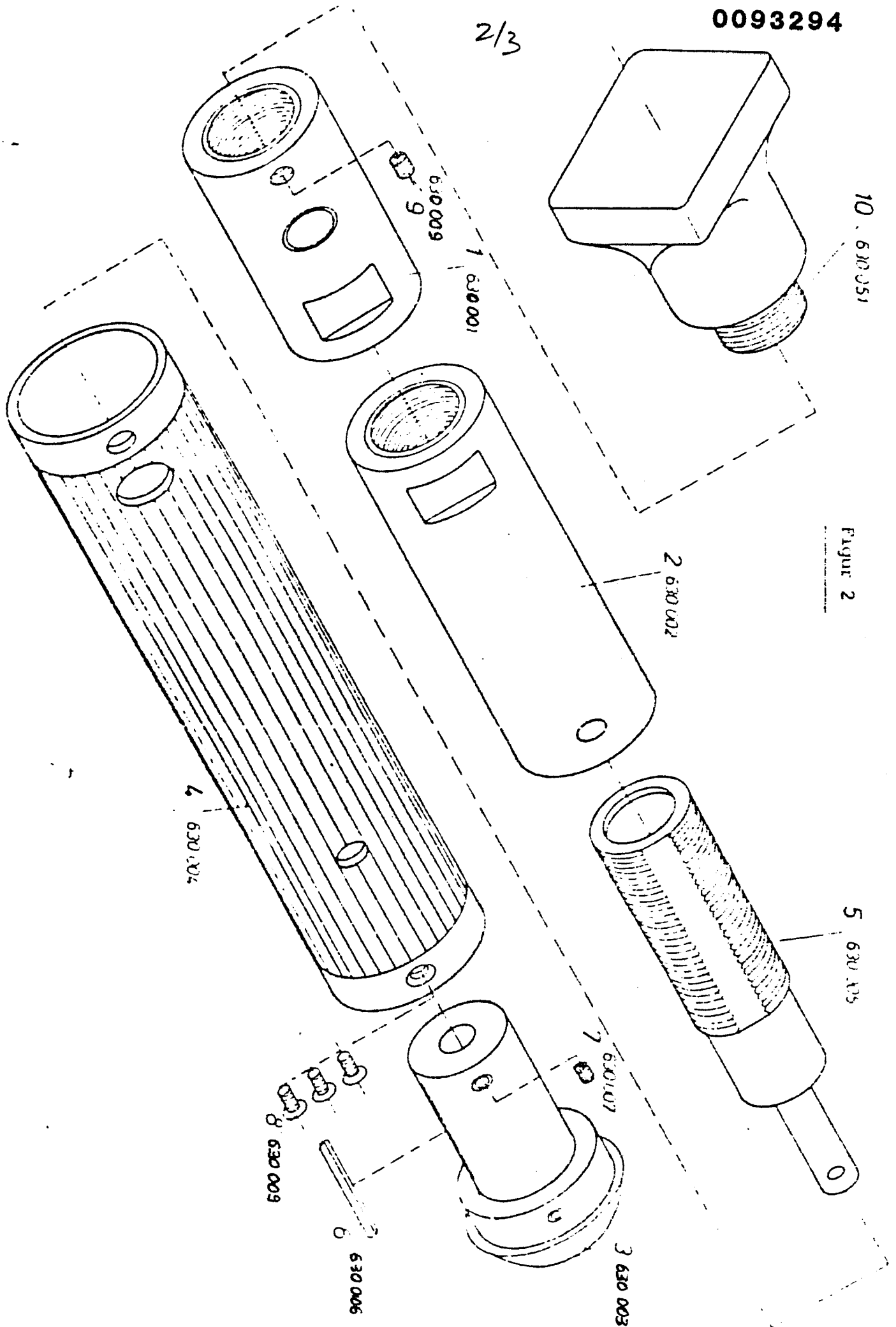


0093294

2/3

10 - 630 051

Figure 2



Figur 3