

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Januar 2011 (20.01.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/006666 A2

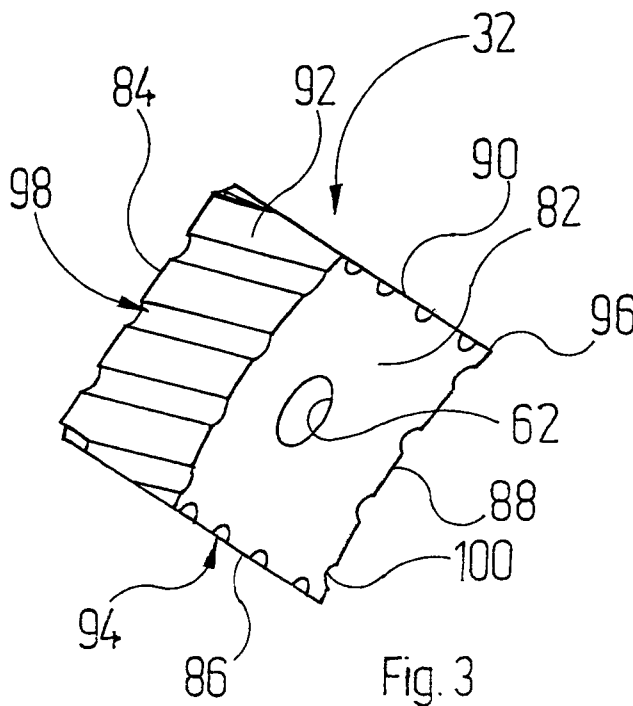
- (51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 18/14 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/004346
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2010 (16.07.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 033 584.6 16. Juli 2009 (16.07.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WEIMA MASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Bustadtstr. 20, 74360 Ilsfeld (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRIZ, Martin** [DE/DE]; Im Himmelsberg 12, 70192 Stuttgart (DE).
- (74) Anwälte: **OSTERTAG, Reinhard** et al.; Ostertag & Partner, Epplestr. 14, 70597 Stuttgart (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: KNIFE FOR A SHREDDING MACHINE, AND USE OF SUCH A KNIFE IN A SHREDDING MACHINE

(54) Bezeichnung : MESSER FÜR EINE ZERKLEINERUNGSMASCHINE UND VERWENDUNG EINES SOLCHEN IN EINER ZERKLEINERUNGSMASCHINE



(57) Abstract: Disclosed is a knife (32) that can be used as a shredding tool for a shredding roll or as a stationary knife for a shredding machine. Grooves (100) are provided within lateral surfaces (86, 88, 90, 92) connecting the main surfaces (82, 84) of said knife, said grooves (100) forming recessed sections (102) of a cutting edge (94) at the cutting points with the main surfaces (82, 84). Said sections (102) of the cutting edge increase the shredding effectiveness of a shredding machine which uses such a knife as a knife member of a shredding roll or as a stationary knife cooperating with the shredding roll.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Messer (32), welches als Zerkleinerungswerkzeug einer Zerkleinerungswalze oder als Gegenmesser einer Zerkleinerungsmaschine verwendbar ist, sind in die Messer-Hauptflächen (82, 84) verbindenden Seitenflächen (86, 88, 90, 92) Nuten (100) vorgesehen, die an den Durchschneidungsstellen mit den Hauptflächen (82, 84) zurückspringende Kantenabschnitte (102) einer Schneidkante (94) bilden. Durch diese Schneidkantenabschnitte (102) wird die Effektivität der Zerkleinerung einer Zerkleinerungsmaschine erhöht, welche mit einem solchen Messer, sei es als Messerkörper einer Zerkleinerungswalze oder als mit der Zerkleinerungswalze zusammenarbeitendes Gegenmesser, verwendet wird.

WO 2011/006666 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Messer für eine Zerkleinerungsmaschine
und Verwendung eines solchen
05 in einer Zerkleinerungsmaschine
=====

Die Erfindung betrifft ein Messer für eine Zerkleinerungs-
maschine sowie die Verwendung eines solchen Messers in
10 einer Zerkleinerungsmaschine.

Zum Zerkleinern von Abfällen wie Abfallholz, Holz aus
Gebäudeabriss, Kunststoffprodukten wie Stoßstangen,
bei der Fertigung anfallende Materialreste aus Holz
15 und Kunststoff, Verpackungen, Papier, Datenträger usw.
werden Zerkleinerungsmaschinen verwendet, die einen
messerbestückten Rotor aufweisen. Die Messer des Ro-
tors arbeiten entweder nur gegen das zu zerkleinernde
Material oder gegen ein Gegenmesser, dessen Kontur der
20 lichten Kontur des umlaufenden Rotors so angepasst ist,
dass das Gegenmesser zusammen mit den Messern des Rotors
Schneidspalte bildet, oder beides. Mit derartigen Maschinen
kann unregelmäßiges Abfallmaterial auf gekörntes Material
vorgegebener Korngröße zerkleinert werden.

25 Unter den bekannten Messern sind z.B. solche, bei denen
die Hauptflächen sphärisch konkav ausgebildet sind, so
dass sich bei den Ecken des Messers Spitzen ergeben,
an welche sich dann kreisbogenförmige Schneidkanten
30 anschließen, die durch die Durchschneidung der Haupt-
fläche mit den benachbarten Seitenflächen erhalten wer-
den. Mit solchen Messern kann man auch zähe Materialien
gut zerkleinern, da die jeweils überstehende Ecke des
Messers wie ein Dorn in das Material eindringen kann.

35

Es wurde nun herausgefunden, dass man die Zerkleinerungsleistung mit derartigen Messern bestückter Zerkleinerungsmaschinen dadurch ganz erheblich verbessern kann, dass man in mindestens einer der Seitenflächen
05 des Messers eine Nutanordnung vorsieht. Durch diese Nuten erhält man an den Schneidkanten des Messers eine lokale Geometrie der Schneidkante, welche einerseits die effektive Länge der Schneidkante verlängert, andererseits zusätzliche Spitzen schafft, die am Ma-
10 terial angreifen können, um es aufzudornen oder kraftschlüssig mitzunehmen (bewegtes Messer) oder festzuhalten (feststehendes Gegenmesser).

Ein entsprechendes Messer ist Gegenstand des Anspruchs 1.
15

Die Idee, die Schneidkante durch Vorsehen in Seitenflächen des Messers vorgesehenen Nuten zu verlängern und zusätzliche Spitzen zu schaffen, kann auch bei einem Gegenmesser
20 Verwendung finden, welches mit einem Rotor zusammenarbeitet.

Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

25 Üblicherweise sind die Messer für Zerkleinerungsrotoren so ausgebildet und angebracht, dass zwei Seitenflächen über die Umfangsfläche des Rotorkernes überstehen und mit dem Zerkleinerungsgut sowie gegebenenfalls einem Gegenmesser zusammenarbeiten, um das Zerkleinerungsgut
30 zu spalten, zu schneiden oder zu zerfräsen. Die Messer sind daher häufig umsetzbar, um noch nicht verbrauchte Schneiden so zu stellen, dass sie über den Rotorkern überstehen. Bei einem Messer gemäß Anspruch 2 hat man mindestens zwei derartige Seitenflächen, die jeweils eine
35 Nutanordnung tragen, die nacheinander gebraucht werden

können.

Wählt man dabei zwei beabstandete Seitenflächen als mit einer Nutanordnung versehene Seitenflächen aus, so hat
05 man bei einem quadratisch prismatischen Messerkörper immer jeweils eine arbeitende Schneidkante mit der oben angesprochenen lokalen geometrie und eine benachbarte Schneidkante ohne eine solche lokale Geometrie. Letztere arbeitet dann überwiegend scherenähnlich, so dass der Rotor gleich-
10 chermaßen gut schneidbares Material schneidet und schlechter schneidbares Material zuerst aufdornt, dann aufreisst und/oder schneidet.

Wählt man als mit einer Nutanordnung versehene Flächen
15 zwei benachbarte Flächen, so kann man die Messer auf dem Rotor jeweils so umsetzen, dass die jeweils aktiven Schneidkanten beide eine lokale Struktur tragen oder (ggf.) beide keine lokale Struktur haben.

20 Ein Messer, wie es im Anspruch 3 angegeben ist, bietet bei beliebigem Umsetzen immer mit lokale Struktur versehene Schneidkanten.

Ein Messer gemäß Anspruch 4 hat über seine Länge verteilt
25 lokale Strukturen.

Bei einem Messerkörper gemäß Anspruch 5 bleiben diese lokale Strukturen auch bei einem Nachschärfen durch Wegnahme von Material bei den Hauptflächen erhalten. Dabei
30 bilden die durch die Durchschneidungen der Nuten mit den Seitenflächen gebildeten Kanten weitere Schneidkanten, die, wenn geneigt, mit einem Gegenmesser unter gleichen geometrischen Schneidbedingungen zusammenarbeiten können.

35 Bei einem Messer gemäß Anspruch 6 arbeiten die durch

die Durchschneidung der Nuten und der Seitenflächen
gegebenen Neben-Schneidkanten unter unterschiedli-
chem Schneidwinkel mit Schneidkanten eines Gegen-
messers zusammen.

05

Auch mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß An-
spruch 7 kann man die Eigenschaften der eine lokale-
struktur aufweisenden Schneidkanten bereichsweise
unterschiedlich vorgeben, um optimale Schneidbe-
10 dingungen für unterschiedliche Materialien glei-
chermaßen Rechnung tragen zu können.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 8 ist
im Hinblick auf die Ausbildung von Spitzen an den
15 Enden der Schneidkanten und bei den Enden der Nuten
der Nutanordnung von Vorteil.

Durch Erhöhung der Anzahl konkaver Teilbereiche der Haupt-
fläche kann man dabei die Zahl bei den Schneidkanten
20 erhaltener Schneidspitzen vergrößern.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 ist
im Hinblick auf lange Standzeit der Schneidkanten
und ihrer lokale Struktur von Vorteil.

25

Ist das Messer ein Gegenmesser, so werden die oben für
ein Rotormesser genannten Vorteile auch für das Gegenmesser
erhalten. Dies deshalb, weil es bei den Zerkleinerungs-
vorgängen nicht auf die Absolutbewegung sondern auf die
30 Relativbewegung zwischen Zerkleinerungsgut und Messer bzw.
Gegenmesser ankommt.

Gemäß den Ansprüchen 11 folgende kann man in einer Schneid-
maschine einen Teil oder alle der Seitenflächen von Messern
35 und Gegenmesser mit einer Nutanordnung versehen. Vorzugs-

weise wird vermieden, dass Seitenflächen von Messer und Gegenmesser zusammenarbeiten, die die gleiche Nutanordnungsgeometrie haben, um ein Verklemmen von Material zu verhindern und eine scherenähnliche Schneidgeometrie zu gewährleisten.
05

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

10

Figur 1 einen schematischen vertikalen Mittenschnitt durch eine Zerkleinerungsmaschine mit einem messerbestückten Rotor und einem mit dem letzteren zusammenarbeitenden Gegenmesser;

15

Figur 2 eine Aufsicht auf einen Teil des messerbestückten Rotors und des Gegenmessers in vergrößertem Maßstab;

20

Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines Messers, wie es auf dem Rotor der Maschine nach Figur 1 verwendet wird;

25

Figur 4 eine Aufsicht auf das Messer nach Figur 3;

Figur 5 einen Diagonalschnitt durch das Messer nach Figur 3 längs der dortigen Schnittlinie A-A;

30

Figur 6 eine seitliche Ansicht des Messers nach Figur 3;

Figur 7 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Messers, welches an dem Rotor der Maschine nach Figur 1 verwendbar ist;

35

Figur 8 eine Aufsicht auf das Messer nach Figur 7;

Figur 9 eine seitliche Ansicht des Messers nach Figur 7;

05 Figur 10 eine perspektivische Darstellung eines weiteren
Messers, wie es (ggf. zusammen mit einem einem kom-
plementären Gegenmesser) auch auf dem Rotor der
Maschine nach Figur 1 verwendet werden kann;

Figur 11 eine Aufsicht auf das Messer nach Figur 10;

10

Figur 12 einen Diagonalschnitt durch das Messer nach
Figur 11 längs der dortigen Schnittlinie A-A;

15 Figuren 13 bis 15 perspektivische Darstellungen weiter
abgewandelter Messer für die Zerkleinerungsmaschine
nach Figur 1;

20 Figuren 16 und 17 Darstellungen von Messern, an denen
weitere Varianten der Schneidkantengestaltung
bzw. der Hauptflächengeometrie erläutert werden;
und

Figur 18 eine Aufsicht auf einen Messerkörper-Rohling
mit Hartmetall-Randbereichen.

25

In Figur 1 ist ein Vorratsbehälter für zu zerkleinernden
Abfall wie Holz- oder Kunststoffreste insgesamt mit
10 bezeichnet. Er hat eine hintere Wand 12, eine hierzu
parallele, in der Zeichnung weggebrochene vordere Wand,
30 eine rechte Wand 14 und eine links gelegene Wand 16.

Der Boden des Vorratsbehälters 10 besteht aus zwei schräg-
geneigten aufeinander zulaufenden Wänden 18, 20 sowie
einer horizontalen Bodenwand 22.

35 Unterhalb des unteren Endes der Wand 18 läuft eine insge-

samt mit 24 bezeichnete Zerkleinerungswalze um. Diese hat einen Walzengrundkörper 26 mit einer Vielzahl axial aufeinanderfolgender Umfangsrippen 28. In letztere sind jeweils an diametral gegenüberliegenden Stellen zwei
05 Messeraufnahmen 30 eingearbeitet, wobei die Messeraufnahmen 30 axial aufeinanderfolgender Umfangsrippen in Umfangsrichtung jeweils um einen konstanten Winkelbetrag gegeneinander versetzt sind, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel 45° beträgt, in der Praxis jedoch deutlich
10 kleiner gewählt wird, z. B. zu 15° .

In den Messeraufnahmen 30 sitzen jeweils Messerkörper 32. Einzelheiten der Befestigung der Messerkörper 32 werden später noch genauer beschrieben.

15

Der Walzengrundkörper 26 hat an seinen beiden Stirnflächen angeformte Stummelwellen 34, die in nicht gezeigten Lagern laufen, die von der hinteren und vorderen Wand des Vorratsbehälters 10 getragen sind. Die Zerkleinerungswalze 24 wird durch einen Getriebemotor 36 entgegen dem Uhrzeigersinne angetrieben, wie in Figur 1 schematisch angedeutet.

Wie ebenfalls aus Figur 1 ersichtlich, gehen die Mittel-
25 ebenen der Messerkörper 32 nicht durch die Achse der Zerkleinerungswalze 24, liegen vielmehr in Arbeitsdrehrichtung der Zerkleinerungswalze 24 gesehen vor der Walzenachse. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die vorne liegenden Schneidkanten der Messerkörper 32
30 unter größerem Abstand um die Walzenachse umlaufen als die in Arbeitsdrehrichtung gesehen hinteren, nicht aktiven Schneidkanten der Messerkörper 32.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist die Bodenwand 22 bezüglich der Achse der Zerkleinerungswalze 24 nach un-
35

ten versetzt, und ihr in der Zeichnung rechts gelegener freier Abschnitt ist durch ein Gegenmesser 38 gebildet, welches am freien Ende Zähne 40 aufweist, zwischen denen Zwischenräume 42 verbleiben. Die gesamte
05 Anordnung ist so gewählt, dass die Messerkörper 32 unter geringem Spiel d durch die Zwischenräume 42 hindurchlaufen können und zwischen den Zähnen 40 und den Umfangsrippen 28 ein Zwischenraum s verbleibt, der zwar größer ist als der Arbeitsspalt zwischen Messerkörpern 32 und
10 Gegenmesser 38, jedoch so klein, dass sich dort keine großen Materialstücke verklemmen können.

Um die Zerkleinerungswalze 24 herum ist ein zylindrisches Lochsieb 44 angeordnet, über welches die Messerkörper
15 32 unter kleinem Spiel hinweglaufen.

Das Lochsieb 44 ist an seinen Umfangsenden lösbar an der Wand 18 bzw. am Gegenmesser 38 (oder einem diesem benachbarten Gehäuseabschnitt) befestigt, z.B. mittels
20 Laschen 43 und Schrauben 45.

Unterhalb des Lochsiebes 44 ist eine V-förmigen Querschnitt aufweisende Sammelrinne 46 vorgesehen, in welcher eine Förderschnecke 48 läuft, welche durch einen
25 Motor 50 angetrieben wird, wie schematisch angedeutet. Die Förderschnecke 48 fördert so zerkleinertes Material aus der Sammelrinne 46 in einen Abgabestutzen 52.

Über der Bodenwand 22 ist ein kastenförmiger Schieber
30 54 durch einen doppelwirkenden Hydraulikzylinder 56 verfahrbar, der seinerseits periodisch durch eine Hydraulikeinheit 58 im Sinne eines Ausfahrens bzw. Einfahrens seiner Kolbenstange mit Drucköl beaufschlagt wird. Der Schieber 54 drückt auf der Bodenwand 22 liegendes Material in den Eingriffsbereich zwischen der
35

Zerkleinerungswalze 24 und dem Gegenmesser 38.

Die Befestigung der Messerkörper 32 am Walzengrundkörper 26 erfolgt unter Verwendung in die Messeraufnahmen 30 eingeschweißter quadratisch prismatischer Messerträger 60, die
05 schweißter quadratisch prismatischer Messerträger 60, die mit einer mittigen Gewindebohrung 62 versehen ist. Mit dieser arbeitet ein Gewindebolzen 64 zusammen, der sich durch eine Stufenbohrung 68 des Messerkörpers 32 erstreckt.

10 Ähnlich ist das Gegenmesser 38 durch Gewindebolzen 70 mit Gewindebohrungen 72 eines Trägers 74 des Maschinenrahmens verbunden.

Wie aus Figur 2 ersichtlich sind die auf dem Walzengrundkörper 26 befestigten Messerkörper 32 so bemaßt, dass
15 man einen radialen Überstand der Messerkörper 32 über die Umfangsrippen 28 erhält. Man erhält so einen engen Schneidspalt zwischen den Schneidkanten des Messerkörpers 32 und den Schneidkanten des Gegenmessers 38. Der Abstand
20 zwischen den Schneidkanten des Gegenmessers und den Flanken der dreieckigen Querschnitt aufweisenden Ringbunde des Walzengrundkörpers 26 in den Zwischenräumen 42 ist dagegen größer.

25 Wie aus den Figuren 3 bis 6 ersichtlich, hat der Messerkörper 32 eine (in Drehrichtung) vordere Hauptfläche 82 sowie eine (in Drehrichtung) hintere Hauptfläche 84, die in Aufsicht gesehen quadratisch sind. Die Hauptfläche 82 ist sphärisch konkav, wie ebenfalls aus der Zeichnung
30 ersichtlich, die Hauptfläche 84 eben. Die jeweils vier Kanten der Hauptflächen 82, 84 sind durch vier Seitenflächen 86, 88, 90, 92 verbunden, die zusammen ein quadratisches Prisma vorgeben.

35 An den Durchschneidungsstellen der Seitenflächen mit der

Hauptfläche 82 ergibt sich jeweils eine kreisbogenförmige Schneidkante 94, und an den Schnittstellen zwischen zwei benachbarten Schneidkanten 94 erhält man jeweils eine Schneidspitze 96.

05

Auf dem Walzengrundkörper 26 stehen jeweils eine Schneidspitze 96 und zwei benachbarte Schneidkanten 94 über die lichte Kontur des Walzengrundkörpers 26 über, so dass sie bei umlaufender Zerkleinerungswalze 24 mit dem im Vorratsbehälter 10 befindlichen Zerkleinerungsgut in Kontakt kommen und zusammen mit den Zähnen 40 des Gegenmessers 38 Schneidspalte bilden.

In den Seitenflächen 86, 88, 90, 92 ist jeweils eine insgesamt mit 98 bezeichnete Nutschar vorgesehen. Diese umfasst über die Seitenfläche äquidistant und unter gleichem Anstellwinkel angeordnete einzelne Nuten 100, deren Breite und Tiefe deutlich kleiner ist als die Länge der entsprechenden Schneidkante 94. Typischerweise kann die Breite der Nuten 100 1 bis 7 mm, vorzugsweise etwa 2 bis 5 mm betragen, deren Tiefe etwa 40% bis 70% der Breite, vorzugsweise etwa 50%.

Die typische Kantenlänge eines Messerkörpers liegt zwischen etwa 40 mm und etwa 100 mm.

Die Nuten 100 bilden zusammen mit den Hauptflächen 82, 84 und den Seitenflächen 86, 88, 90, 92 nun mäanderförmige Schneidkanten 94, wobei man kleinere zurückspringende Kantenabschnitte 102 und längere dazwischenliegende gerade Kantenabschnitte 104 erkennt. Die von der Kantenrunderstreckung weglaufenden Kantenabschnitte 102 werden hier auch als lokale Geometrie der Schneidkante bezeichnet.

Bei dem Gegenmesser 38, welches in Figur 2 gezeigt

ist, ist die vordere Hauptfläche mit 106 bezeichnet, die hintere Hauptfläche mit 108. Das Gegenmesser 38 hat einen leistenförmigen Grundkörper 110, welcher am Maschinenrahmen befestigt ist und rotorseitig aufgesetzte Zähne 40 hat, welche die Form gleichschenkliger Dreiecke mit einem Öffnungswinkel von 90° haben, so dass eine zickzackförmige Schneidkante 116 des Gegenmessers unter kleinem radialem Spiel die Schneidkanten 94 eines Messerkörpers 32 passieren lassen kann.

10

Die Schneidkante 116 ist die Durchschneidungslinie der Hauptfläche 106 und von Seitenflächen 118, 120 des Gegenmessers.

15 Beim in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Seitenflächen 118, 120 glatt durchgehend, so dass die Schneidkante 116 sich aus unterbrechungsfreien geradlinigen Abschnitten zusammensetzt, die zickzackförmig angeordnet sind.

20

In Abwandlung des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels kann man auch die Seitenflächen 118, 120 des Gegenmessers 38 mit einer Nutschar versehen, wie in Figur 2 in einer Lupe dargestellt. Für Nutscharen auf den Seitenflächen 118, 120 des Gegenmessers 38 und ihre Einzelheiten gilt das Gleiche wie für die Nutscharen, die auf den Seitenflächen des Messerkörpers 32 vorgesehen sind.

30 Das Ausführungsbeispiel nach Figuren 7 bis 9 unterscheidet sich von dem nach den Figuren 3 bis 8 dadurch, dass die Hauptfläche 82 eben ist und dass die Spitzen des Quadrates durch Facettenflächen 122 abgeplattet sind, die ebenfalls mit einer Nutschar 98 versehen sind, wobei die Neigung der Nuten der letzteren zur Neigung der Nuten in den

35

Seitenflächen 86, 88, 90, 92 entgegengesetzt ist, wie Figur 9 zeigt.

05 Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 10 bis 12 ist die Randkontur der Aufsicht kreisförmig. Man hat nur eine einzige zylindrische Umfangsfläche 86, die mit in Umfangsrichtung gleichverteilten achsparallelen Nuten 100 versehen ist. Beide Hauptflächen 82, 84 sind konkav klottenförmig.

10

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 13 entspricht dem von Figur 3, nur ist die Hauptfläche 82 plan.

15 Das Ausführungsbeispiel nach Figur 14 entspricht dem von Figur 3, nur verlaufen die Nuten 100 parallel zur Messerachse.

20 Das Ausführungsbeispiel nach Figur 15 entspricht dem von Figur 3, nur ist die Hauptfläche 82 rechteckig und es sind zwei Stufenbohrungen 68 zur Aufnahme von Gewindebolzen vorgesehen.

25 Weitere Messergeometrien, die in der Zeichnung nicht wiedergegeben sind, umfassen in Aufsicht dreieckige Geometrien, insbesondere gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke.

30 Die Figur 16 zeigt abgewandelte Nutgeometrien, die alternativ für Seitenflächen eines Messkörpers oder eines Gegenmessers verwendet werden können.

35 Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 16 hat man an der linken unteren Seitenfläche 86 Nuten 100, welche unter größerem Abstand voneinander angeordnet und tiefer sind, und in der rechten unteren Seitenfläche 88 Nuten 100,

welche unter kleinem Abstand voneinander angeordnet und flacher sind.

Bei der rechten oberen Seitenfläche 90 hat man Nuten 100, die keinen rechteckigen Querschnitt sondern kreisabschnittförmigen Querschnitt und dreieckigen Querschnitt haben. Sie habe teilweise auch größere Tiefe.

Bei der linken oberen Seitenfläche 92 hat man eine kreisabschnittförmigen Querschnitt aufweisende Nut 100, wobei der Kreismittelpunkt nach innen von der Seitenfläche versetzt ist, so dass man am Nutrand keilförmige Schneiden 128 erhält.

Auch andere Nutquerschnitte und andere Nutabstände sind denkbar.

Auch brauchen die Nuten nicht über die gesamte Höhe einer Seitenfläche zu verlaufen. Bei Messerkörpern, die nicht gewendet werden, können sich die Nuten nur über einen Teil der Seitenflächen bis zur in Drehrichtung vorderen Hauptfläche erstrecken.

An Hand von Figur 17 wird nun erläutert, wie man die Anzahl der Schneidspitzen 96 erhöhen kann.

In Figur 17 sind mit M1 der Zeichenebenen-Durchstoßpunkt der Achse der Kugelkalotte der Hauptfläche 82 von Figur 3 und mit 96-1 die mit dieser Hauptflächengeometrie erhaltenen Schneidspitzen bezeichnet. Letztere sind durch offene kleine Kreise angedeutet.

In Figur 17 sind mit M2 die Zeichenebenen-Durchstoßpunkte der Achsen von vier Kugelkalotten mit gegenüber der Kugelkalotte zu M1 halbiertem Durchmesser gezeigt, welche

Teilbereiche der Hauptfläche 82 bilden. Mit 96-2 sind mit dieser Hauptflächengeometrie erhaltene zusätzliche Schneidspitzen bezeichnet. Letztere sind durch ausgefüllte kleine Kreise angedeutet.

05

In Figur 17 sind ferner mit M3 die Zeichenebenen-Durchstoßpunkte der Achsen von acht Kugelkalotten mit gedritteltem Durchmesser der Kugelkalotte zu M1 und mit 96-3 die mit dieser Hauptflächengeometrie erhaltenen Schneidspitzen bezeichnet. Letztere sind durch ausgefüllte kleine Dreiecke angedeutet.

10

Man erkennt, dass man durch eine Gestaltung der Hauptfläche 82 mit vier Kugelkalotten mit den Mittelpunkten M2-1 bis M2-4 vier zusätzliche Schneidspitzen 96-2 erhält, die zu den Schneidspitzen 96-1 hinzukommen, und bei Gestaltung der Hauptfläche mit acht Kugelkalotten mit den Mittelpunkten M3-1 bis M3-8 acht zusätzliche Schneidspitzen 96-3 erhält, die zu den Schneidspitzen 96-1 hinzukommen.

20

Falls gewünscht, kann man denjenigen Bereich der Hauptfläche, der innerhalb des durch die Mittelpunkt M2-i bzw. M3-i (i=1, 2, 3, ...) begrenzten Polygons liegen, glätten und z.B. durch den entsprechenden innenliegenden Bereich der Kugelkalotte zum Mittelpunkt M1 ersetzen.

25

Diese Erhöhung der Schneidspitzen durch Erhöhung der Kalottenzahl kann auch unabhängig vom Vorsehen von Nuten in Seitenflächen des Messerkörpers von Nutzen sein.

30

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 18 ist ein Messerkörperrohling 124 gezeigt, der längs der Kanten mit eingelöteten leistenförmigen Hartmetall-Einsätzen 126 versehen ist.

35

Das Schleifen der Hauptflächen des Messerkörpers und das Einarbeiten der Nuten 100 erfolgt bei einem solchen Messerkörper nach dem Aufbringen der Hartmetalleinsätze 126.

05

Anstelle von Hartmetalleinsätzen kann man auch lokale Aufpanzerungen verwenden, die in zuvor erzeugte Ausfräsungen des Grundkörpers eingebracht sind.

10

Patentansprüche

=====

05

1. Messer zur Verwendung als Zerkleinerungswerkzeug einer Zerkleinerungswalze oder als Gegenmesser zu einer Zerkleinerungswalze, mit einem Grundkörper, welcher einander gegenüberliegende Hauptflächen (82, 84; 106, 108) und deren freie Ränder verbindende Seitenflächen (86, 88, 90, 92; 118, 120) aufweist, wobei mindestens eine Durchdringungslinie mindestens einer Hauptfläche mit mindestens einer Seitenfläche eine Schneidkante (94) bildet, dadurch gekennzeichnet, das mindestens eine der Seitenflächen 86, 10
15 88, 90, 92; 106, 108) eine bis zu einer Schneidkante (96) gehende Nutanordnung (98) aufweist.

2. Messer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei voneinander beabstandete Seitenflächen (86, 88, 90, 92; 106, 108) eine Nutanord-
20 nung (198) aufweisen.

3. Messer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in allen Seitenflächen (86, 88, 90, 92; 106, 108) eine Nutanordnung (98) vorgesehen ist.
25

4. Messer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Nutanordnung (98) jeweils eine Mehrzahl beabstandeter, vorzugsweise gleichförmig
30 beabstandeter Nuten (100) aufweist.

5. Messer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (100) einer Nutanordnung (98) gleiche Neigung aufweisen.

35

6. Messer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (100) unterschiedlicher Nutanordnungen (98) unterschiedliche Neigung und/oder unterschiedlichen Abstand voneinander aufweisen.
- 05
7. Messer nach einem der Ansprüche 4 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass sich unter den Nuten (100) solche unterschiedlicher Querschnittsgeometrie und/oder unterschiedlicher Größe des Querschnittes befinden.
- 10
8. Messer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Hauptflächen in einem (M1) oder mehreren Bereichen (M2; M3) konkav, vorzugsweise sphärisch konkav ist.
- 15
9. Messer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidkanten (94; 116), welche durch die Hauptflächen (82, 84; 106, 108) und die Seitenflächen (86, 88, 90, 92; 118, 120) vorgegeben sind, zumindest teilweise auf einer Hartmetallschicht (126) liegen, welche durch einen Messereinsatz oder eine Aufpanzerung gebildet ist.
- 20
10. Verwendung eines Messers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer Zerkleinerungsmaschine, welche eine mit Messern (32) bestückte Zerkleinerungswalze (24) und ein mit den Messern der Zerkleinerungswalze (24) zusammenarbeitendes Gegenmesser (38) aufweist, dessen Zähne (40) der Geometrie der lichten Kontur der umlaufenden Zerkleinerungswalze (24) angepasst sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Messer (32) der Zerkleinerungswalze (24) mindestens eine Seitenfläche (86, 88, 90, 92; 106, 108) aufweist, die mit einer Nutanordnung (98) versehen sind.
- 30
- 35

11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
dass alle Messer (32) der Zerkleinerungswalze (24)
mindestens eine Seitenfläche (86, 88, 90, 92; 106, 108)
05 aufweisen, die mit einer Nutanordnung (98) versehen sind.

12. Verwendung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekenn-
zeichnet, dass zumindest ein Teil der Zähne (40) des
Gegenmessers (38) mindestens eine Seitenfläche (106,
10 108) aufweist, die mit einer Nutanordnung (98) versehen
ist.

13. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
dass nur die Seitenflächen (106, 108) von Zähnen (40)
15 des Gegenmessers (38) mit einer Nutanordnung versehen
sind, die mit nutfreien Seitenflächen von Messern (34)
zusammenarbeiten.

14. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
20 dass Seitenflächen (106, 108) von Zähnen (40) des Gegen-
messers (38), die mit genuteten Seitenflächen (86, 88,
90, 92) von Messern (32) der Zerkleinerungswalze (24)
zusammenarbeiten, eine Nutanordnung (98) tragen, die sich
von der der Messer (32) der Zerkleinerungswalze (24) geo-
25 metrisch unterscheidet, z.B. in Nutquerschnitt, Nutabstand,
Nutlage oder Nutneigung oder Kombinationen diese Größen.

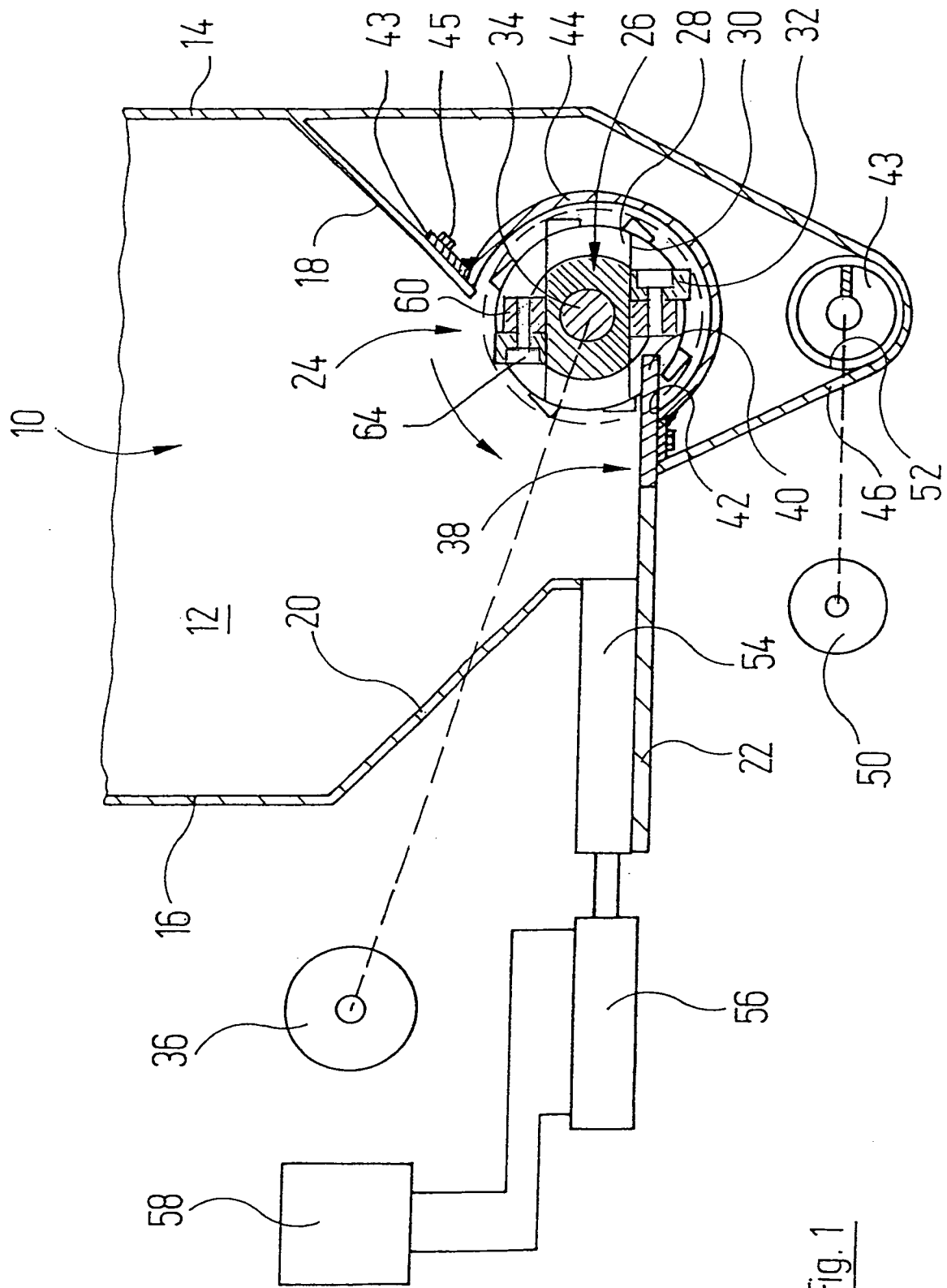


Fig. 1

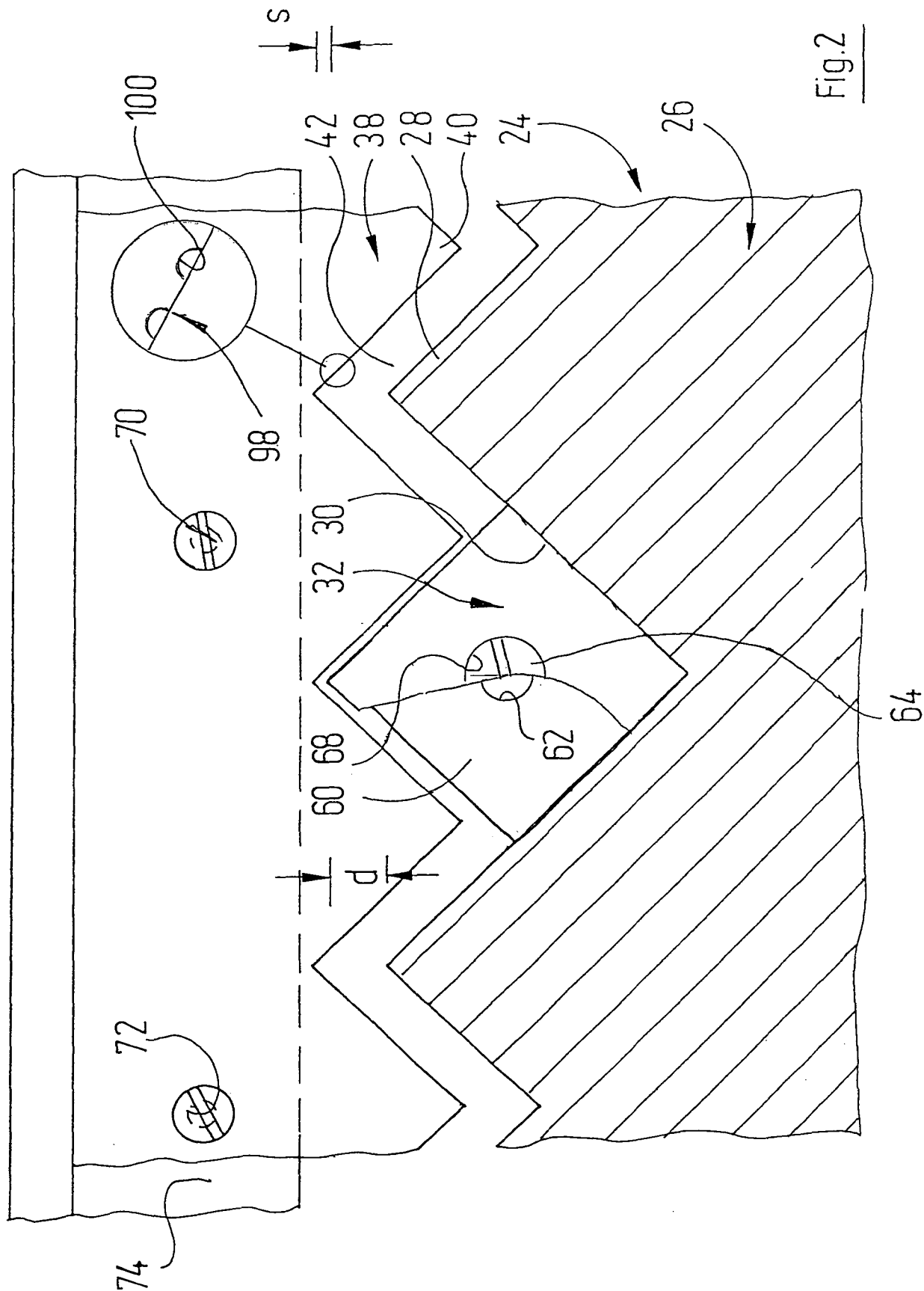
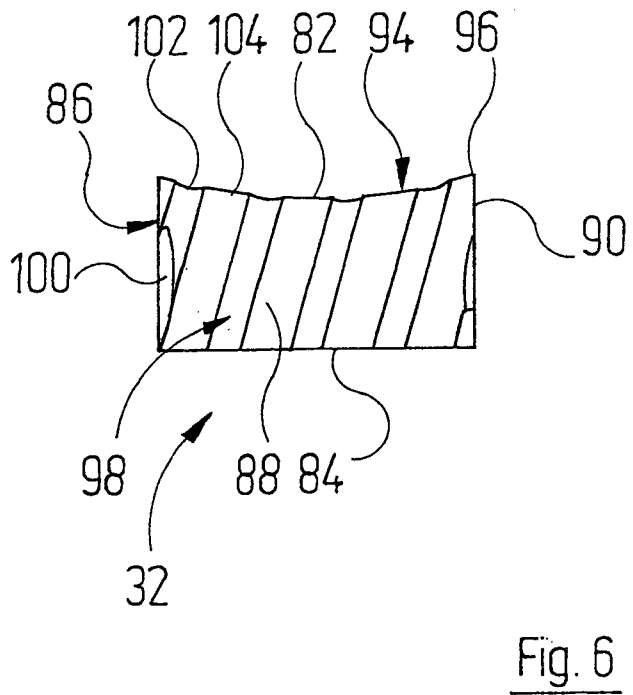
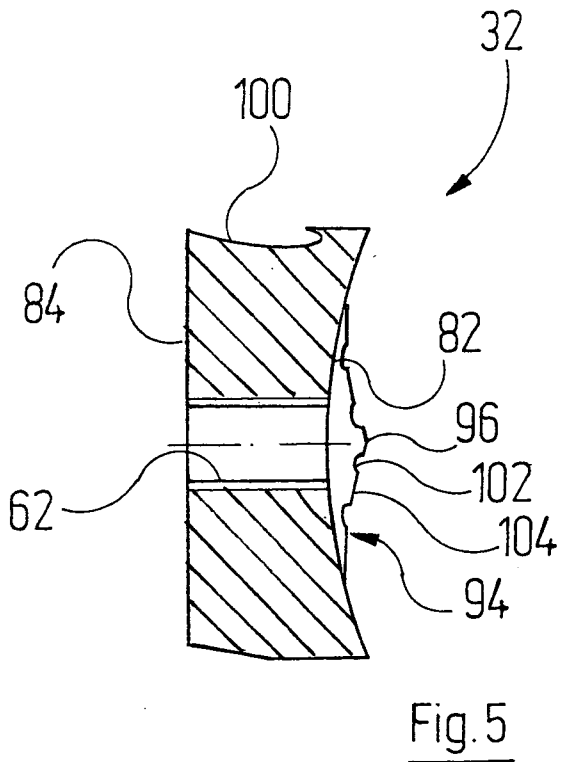
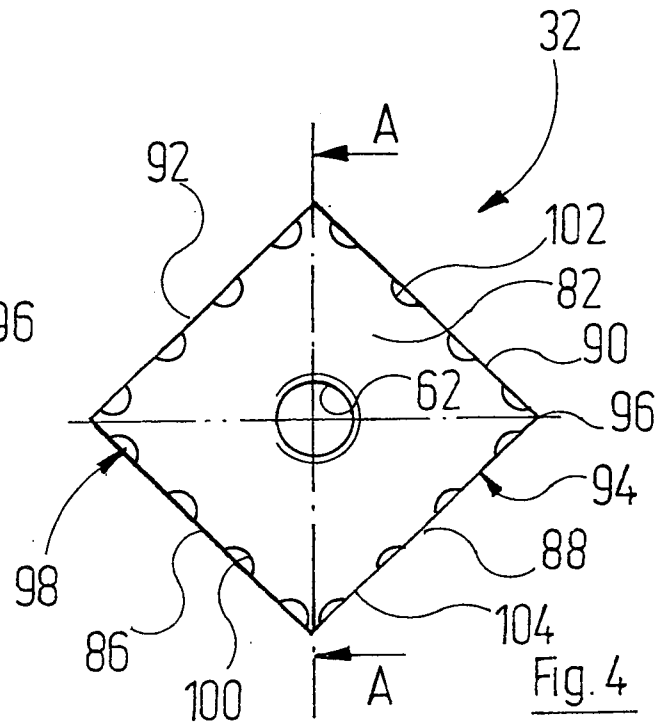
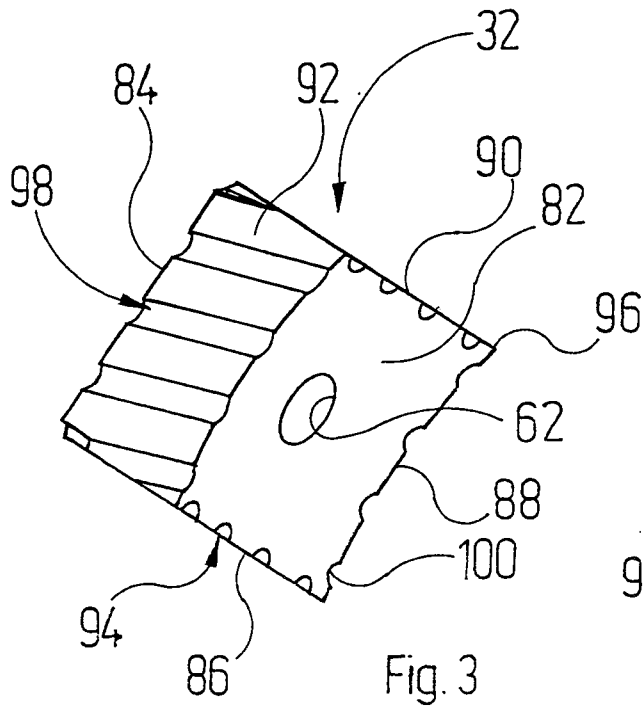
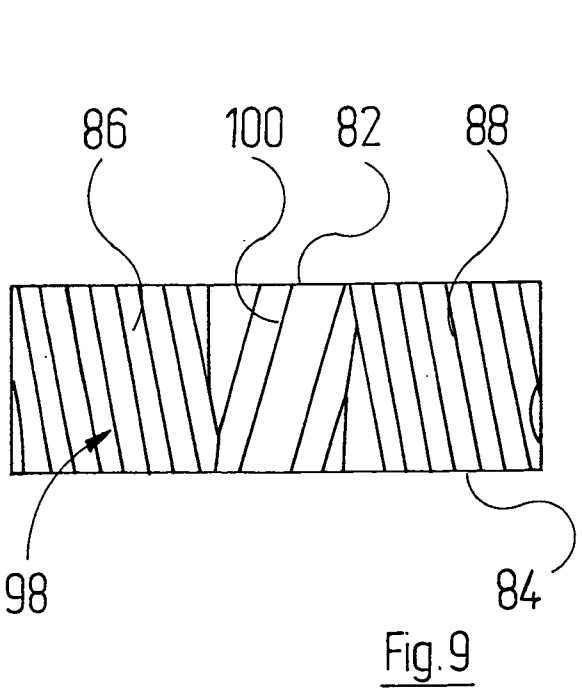
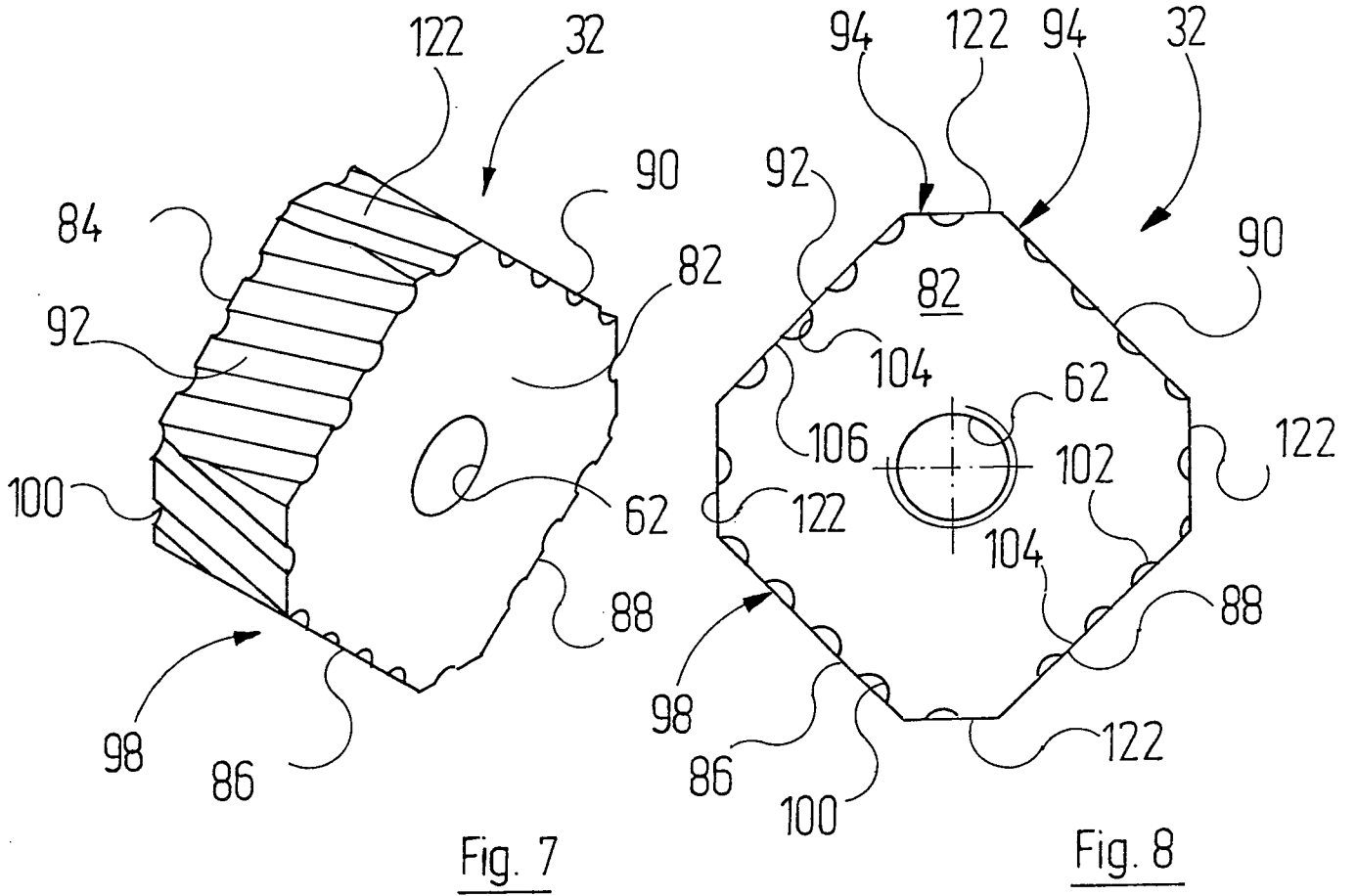
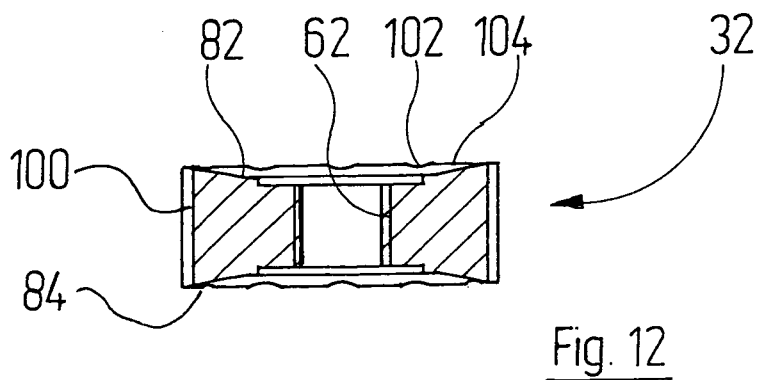
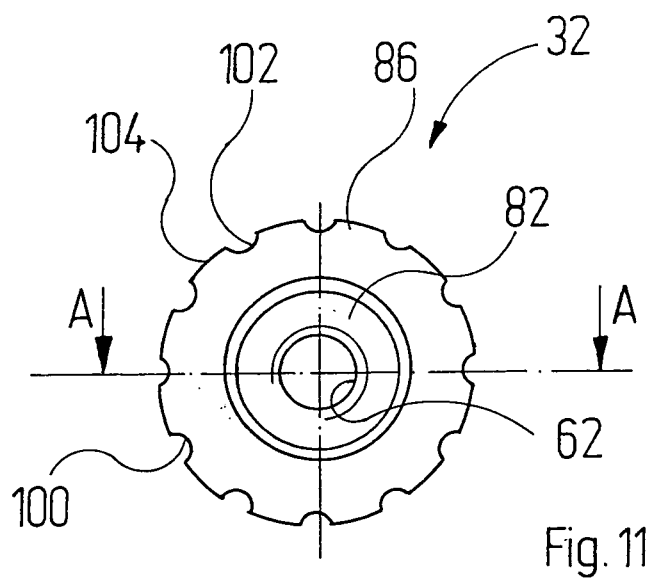
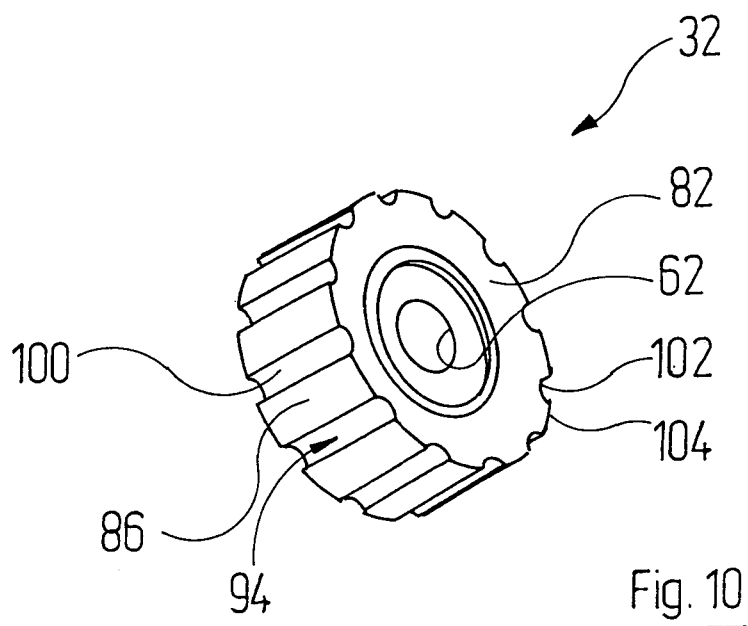


Fig.2







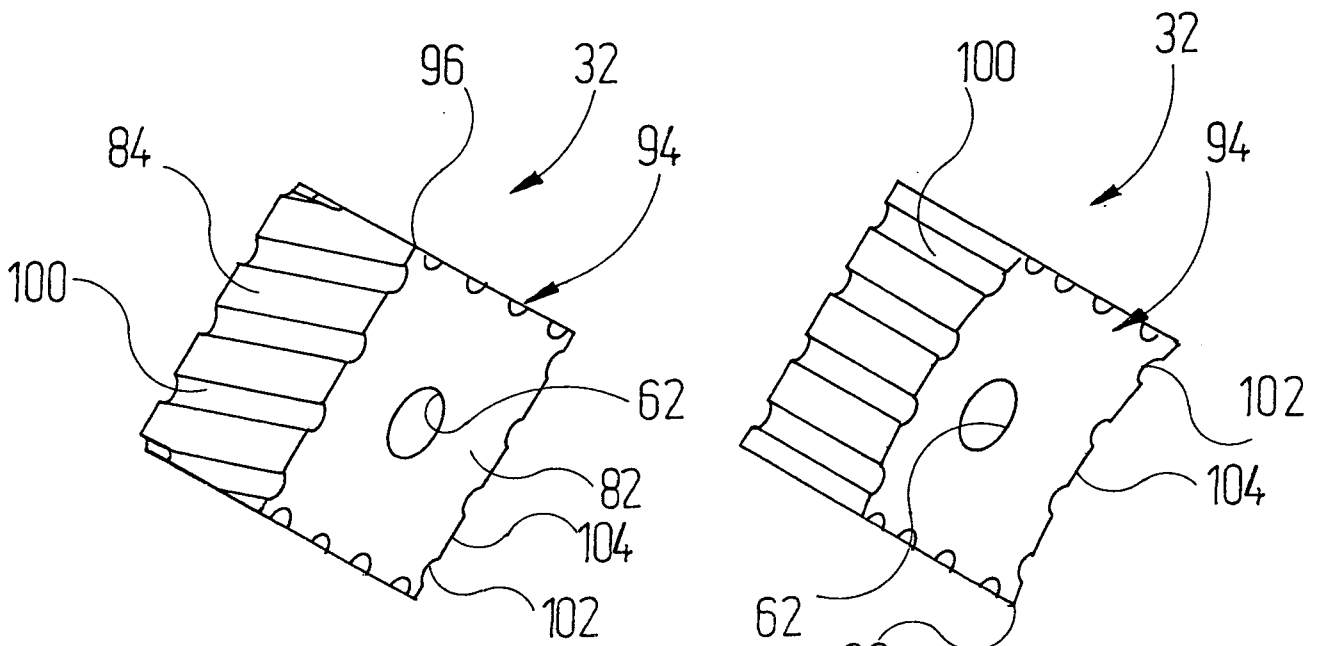


Fig. 13

Fig. 14

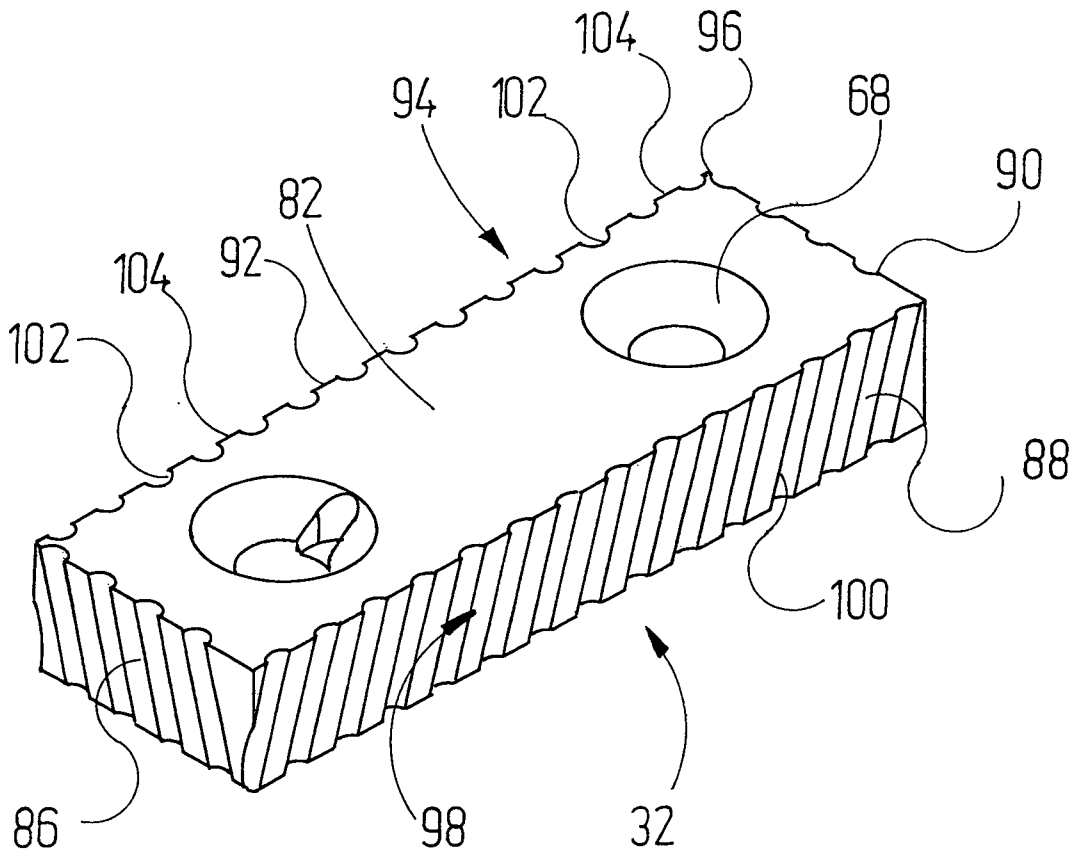


Fig. 15

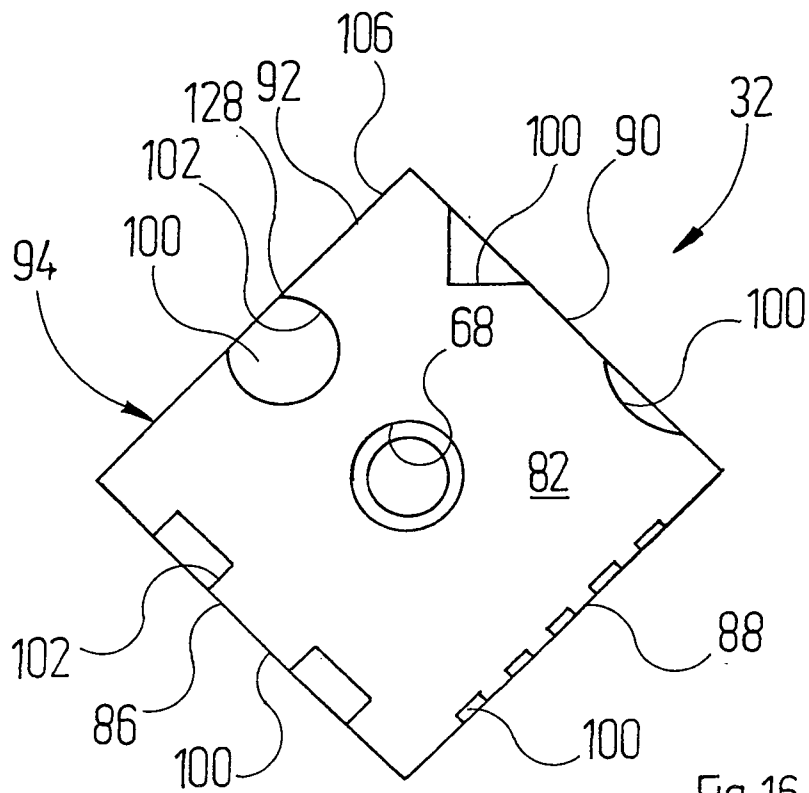


Fig. 16

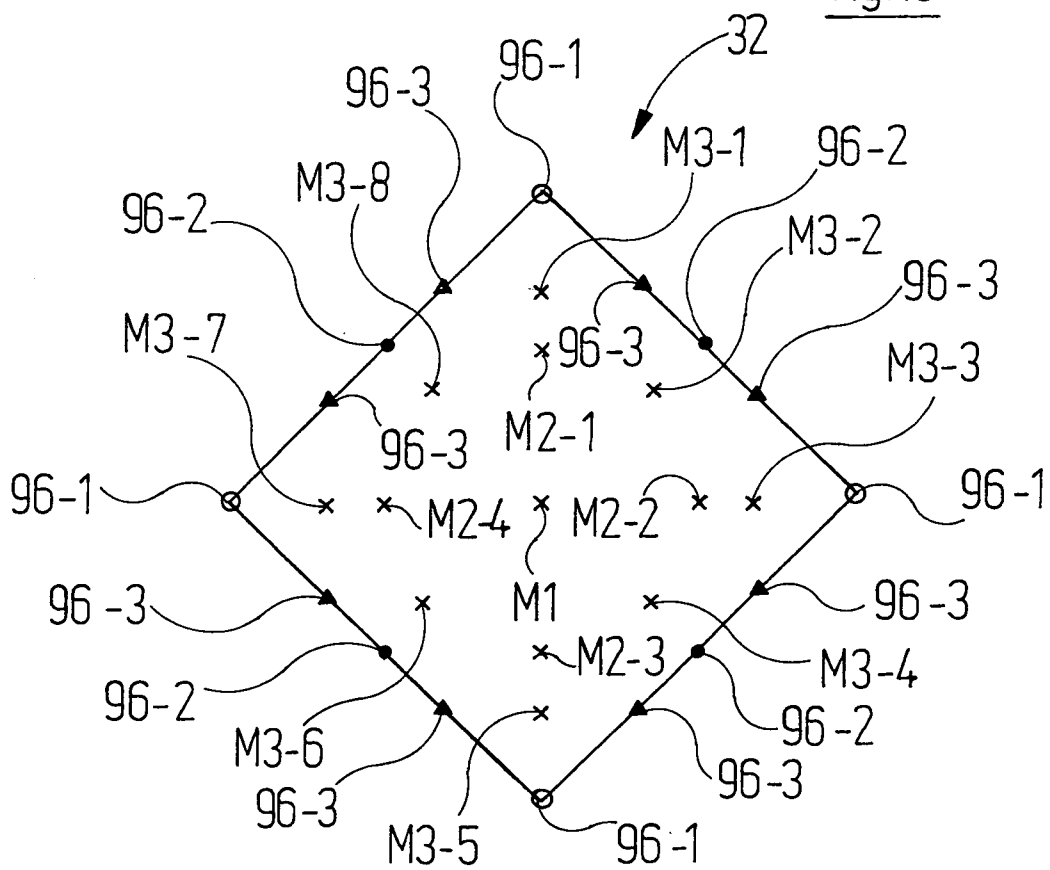


Fig. 17

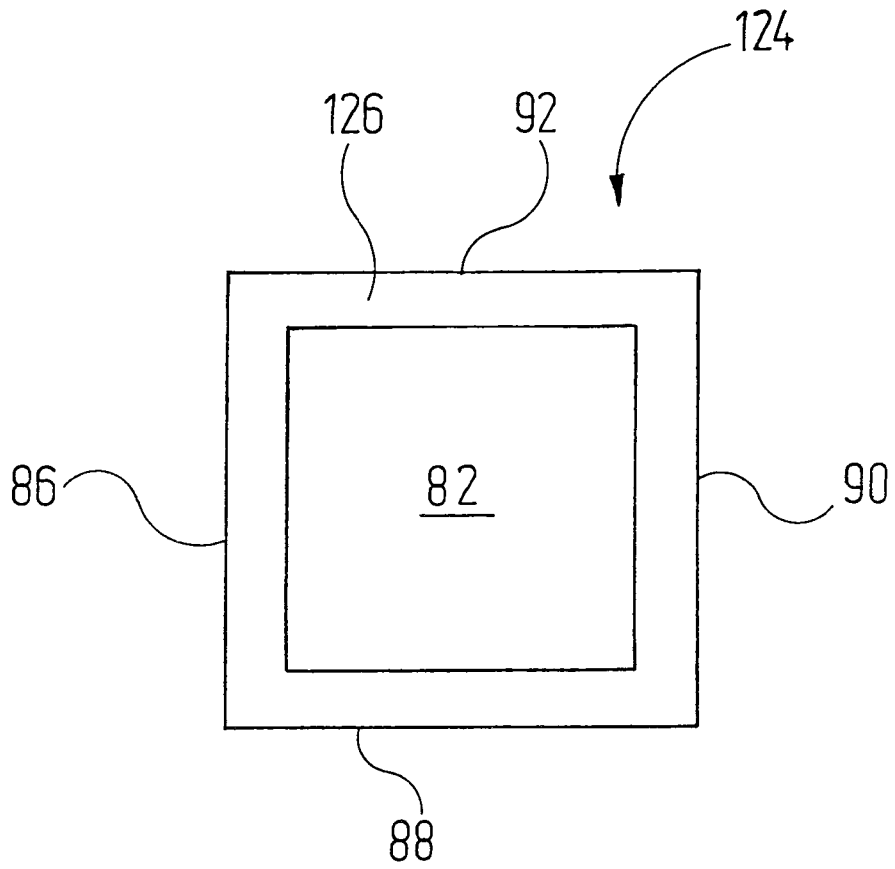


Fig. 18