



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 688 508 A5

⑤① Int. Cl.⁶: B 23 Q 007/14
B 23 Q 003/00
B 65 G 047/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑳ Gesuchsnummer: 03523/94

㉒ Anmeldungsdatum: 23.11.1994

㉔ Patent erteilt: 31.10.1997

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.10.1997

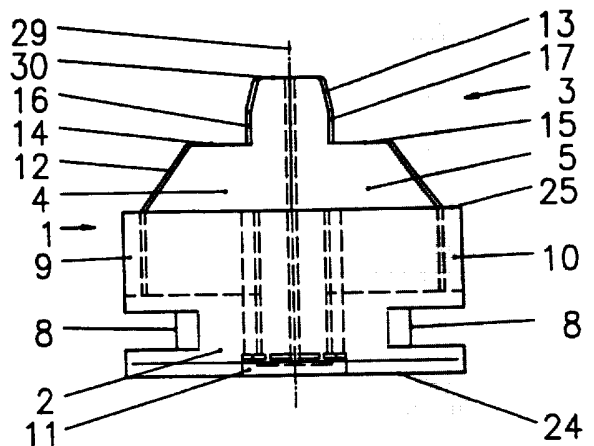
⑦③ Inhaber:
Koenig Maschinenbau, Winterthurerstrasse 44,
8610 Uster (CH)

⑦② Erfinder:
Koenig, Rico, Uster (CH)

⑦④ Vertreter:
Werner Bruderer Patentanwalt,
Oberhittnauerstrasse 12, Postfach,
8330 Pfäffikon ZH (CH)

⑤④ **Werkstückpalette.**

⑤⑦ Die Werkstückpalette (1) umfasst eine Grundeinheit (2) und einen Werkstückträger (3). Die Grundeinheit (2) ist mit Transportführungen (8) ausgestattet, welche mit einer Transporteinrichtung zusammenwirken. Der Werkstückträger (3) ist aus mindestens zwei plattenförmigen Werkstückträgerelementen (4, 5) gebildet, welche sich kreuzen und über eine Steckverbindung zusammenwirken. Die Werkstückträgerelemente (4, 5) sind in Nuten (9, 10) in der Grundeinheit (2) gehalten und werden über ein Sicherungselement gesichert. Das zu transportierende Werkstück liegt auf profilierten Schmalseiten (12, 13) der Werkstückträgerelemente (4, 5) auf. Die Werkstückträgerelemente (4, 5) sind einfach herstellbar und gegenüber der Grundeinheit (2) auch leicht auswechselbar. Die Werkstückpalette (1) ist in einfacher Weise an unterschiedlich geformte Werkstücke anpassbar.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Werkstückpalette zum Halten und Transportieren von Werkstücken mittels Transporteinrichtungen in automatischen Fertigungsanlagen, wobei das Werkstück auf der Werkstückpalette angeordnet ist, und diese Werkstückpalette eine Grundeinheit mit Transportführungen und einen Werkstückträger mit Auflageflächen und Positionierelementen für das Werkstück umfasst.

Bei automatischen Fertigungsanlagen ist es bekannt, die Werkstücke auf Werkstückpaletten anzuordnen und diese Werkstückpaletten mit Hilfe von Transporteinrichtungen, z.B. Förderketten oder Förderbändern, durch Beschickungs-, Bereitstellungs-, Bearbeitungs- und Entladestationen zu führen. Bekannte Werkstückpaletten umfassen beispielsweise eine Grundeinheit, welche mit Transportführungen für das Zusammenwirken mit der Transporteinrichtung ausgestattet ist. Auf der Grundeinheit ist ein Werkstückträger befestigt, welcher Auflageflächen und Positionierelemente für das durch die Fertigungsanlage zu transportierende Werkstück aufweist. Der Werkstückträger ist dabei ein massives Bauelement, bei welchem in die Auflagefläche für das Werkstück Nuten eingefräst sind, um eine zweckmässige Auflage des Werkstückes und das Abfliessen von allfällig eingesetzten Schneidmitteln zu ermöglichen. Um eine hohe Lebensdauer des Werkstückträgers zu gewährleisten, ist dieser in den meisten Fällen gehärtet, und die Auflage- und Positionierflächen müssen nach dem Härten in aufwendiger Arbeit geschliffen werden. Auch bei der Verwendung von nicht gehärteten Werkstückträgern ist die Bearbeitung aufwendig, und als Folge der spanabhebenden Bearbeitung fällt erheblicher Materialabfall an. Die Anpassung der Werkstückpaletten, bzw. der Werkstückträger an unterschiedliche Werkstücke erfordert ein Auswechseln der Werkstückträger, was mit erheblichen Kosten verbunden ist, da die bearbeiteten Werkstückträger relativ teuer sind. Beim Einsatz einer Vielzahl von Werkstückpaletten auf einer Transporteinrichtung wird auch der Energieaufwand erheblich, da die bekannten Werkstückpaletten mit den beschriebenen Werkstückträgern relativ schwer sind. Werden auf einer automatischen Fertigungsanlage eine Vielzahl von unterschiedlich geformten Werkstücken bearbeitet, so sind auch entsprechend viele Formen von Werkstückträgern notwendig. Dies führt zu hohen Kosten für die Beschaffung der entsprechenden Werkstückträger und für die sachgerechte Lagerung der nicht eingesetzten Werkstückträger.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Werkstückpalette zu schaffen, bei welcher die Werkstückträger einfacher und kostengünstiger herstellbar sind, und das Gewicht der Werkstückträger erheblich reduziert werden soll. Im weiteren sollen unterschiedliche Materialien für die Werkstückträger einsetzbar und die Umstellung der Werkstückpaletten für den Transport von anders geformten Werkstücken vereinfacht werden. Die Grundeinheit soll dabei als Standardelement für die Aufnahme von unterschiedlich geformten Werkstückträgern ausgebildet sein. Es soll auch die Auflage der

Werkstücke auf dem Werkstückträger verbessert werden.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 definierten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Die erfindungsgemässe Werkstückpalette weist einen Werkstückträger auf, welcher aus mindestens zwei sich kreuzenden plattenförmigen Werkstückträgerelementen gebildet ist. Durch den Einsatz von plattenförmigen Werkstückträgerelementen ergibt sich der Vorteil, dass der Werkstückträger nur ein geringes Materialvolumen umfasst und deshalb sehr leicht ist. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Anordnung besteht darin, dass die Werkstückträgerelemente über Schlitzverbindungen ineinander gesteckt und gegenseitig positioniert werden können. Die plattenförmigen Werkstückträgerelemente sind zusätzlich in Führungen und/oder Bohrungen an der Grundeinheit geführt, wodurch sich eine genaue Positionierung und eine gute Halterung der Werkstückträgerelemente ergibt. Die einzelnen plattenförmigen Werkstückträgerelemente können in einfacher Weise aus Materialplatten herausgeschnitten werden. Als Material kann gehärteter oder nicht gehärteter Stahl, Kunststoff, Aluminium oder ein anderes geeignetes Material eingesetzt werden. Ein besonderer Vorteil ergibt sich beim Einsatz von gehärteten Werkstückträgerelementen, wenn diese mit Hilfe eines Laserschneidergerätes aus bereits gehärteten Blechplatten geschnitten werden. Durch die Optimierung der Schnitte kann der Materialabfall auf ein absolutes Minimum reduziert werden. Gegenüber den bekannten massiven, gehärteten Werkstückträgern ergibt sich eine Kostenreduktion um mehrere Faktoren, und auch die Herstellzeit verkürzt sich ganz erheblich. Bei einem Wechsel auf anders geformte Werkstücke können deshalb entsprechende Werkstückträgerelemente rasch und kostengünstig hergestellt und an der Grundeinheit der Werkstückpalette ausgewechselt werden. Die Werkstückpalette besteht in vielen Fällen aus Kunststoff, kann jedoch auch aus einem anderen Material gebildet sein. Dabei ist die Grundeinheit an die Bedürfnisse der Transporteinrichtung der Fertigungsanlage angepasst, und deren Gestaltungsfreiheit wird durch die Führungsnuten und Führungsbohrungen für die Werkstückträgerelemente normalerweise nicht eingeschränkt. Da die Werkstücke nur in schmalen Bereichen auf den Werkstückträgerelementen aufliegen, ergibt sich auch ein verbesserter Abfluss von allfällig eingesetztem Schneidmittel, und die Positionierung der Werkstücke ist wesentlich genauer, als bei den bekannten ganz- oder teilflächigen Auflagen. Wegen der schmalen Auflageflächen kann sich auch kein Schmutz ansammeln, und die Auflegesicherheit wird verbessert. Durch die Anordnung eines zusätzlichen Sicherungselementes zwischen den Werkstückträgerelementen und der Grundeinheit kann in vorteilhafter Weise verhindert werden, dass beim Abheben der Werkstücke von der Werkstückpalette die Werkstückträgerelemente ebenfalls abgehoben oder verschoben werden. Dieses Sicherungsele-

ment lässt sich in einfacher Weise anbringen und beim Auswechseln der Werkstückträgerelemente auch in einfacher Weise lösen. Werkstücke mit unregelmässig geformten Durchbrüchen oder Aussenflächen können ebenfalls in einfacher Weise auf den Werkstückträgerelementen abgelegt und gehalten werden. Ein zwischen den Positionierflächen an den Werkstückträgerelementen und dem Werkstück angeordneter Zentrierring erbringt den Vorteil, dass beispielsweise auch Werkstücke mit Bohrungen mit viereckigem Querschnitt oder mehreckigen Aussenflächen genau positioniert werden können. Der Zentrierring wird dabei so bemessen, dass die kleinste Dimension der Bohrung, bzw. die grösste Dimension der Aussenflächen die Positionierung bestimmt. Auf diese Weise können auch Werkstücke mit zylindrischen Bohrungen, welche mit Nuten versehen sind, problemlos abgelegt werden. Im weiteren ist es aber auch möglich, die Werkstückträgerelemente so zu profilieren, dass sie nur in einer bestimmten Position des Werkstückes mit diesem zusammenwirken, und das Werkstück nur in dieser Position richtig abgelegt werden kann. Damit wird eine positionierte Ablage des Werkstückes auf der Werkstückpalette ermöglicht.

Da die Profilierung der gegen das Werkstück gerichteten Schmalseite der Werkstückträgerelemente in einfacher Weise möglich ist, ergibt sich eine einfache Möglichkeit der Anpassung an die unterschiedlichsten Bedürfnisse und Formen der abzulegenden und zu transportierenden Werkstücke. Die Ausgestaltung von Werkstückpaletten mit den erfindungsgemässen Werkstückträgerelementen führt zu erheblichen Kosteneinsparungen, ohne dass die Sicherheit und Zweckmässigkeit der Halterung der Werkstücke beeinträchtigt würde. Gleichzeitig wird das Gewicht der Werkstückpalette erheblich reduziert, was einen geringeren Energiebedarf für die Transporteinrichtung zur Folge hat. Für die Lagerung der nicht benutzten Werkstückträgerelemente können diese aus ihrer Steckverbindung gelöst werden und benötigen dann nur ein geringes Lagervolumen. Auch dadurch ergibt sich eine erhebliche Vereinfachung und Kosteneinsparung. Zudem können einzelne beschädigte Werkstückträgerelemente leicht ausgewechselt und ersetzt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer erfindungsgemässen Werkstückpalette,

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Werkstückpalette gemäss Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Werkstückpalette gemäss Fig. 1, entlang einer Aufnahmenute, bzw. einem Werkstückträgerelement,

Fig. 4 ein Werkstückträgerelement mit aufgesetztem Werkstück und einem Zentrierring und

Fig. 5 ein Werkstückträgerelement mit einem aussen positionierten Werkstück.

Fig. 1 zeigt eine Werkstückpalette 1 in einer Frontansicht. Diese Werkstückpalette 1 besteht aus

einer Grundeinheit 2 und einem Werkstückträger 3, wobei dieser Werkstückträger 3 aus mehreren Werkstückträgerelementen 4, 5 zusammengefügt ist. Die Grundeinheit 2 ist mit Transportführungen 8 versehen, welche mit einer nicht dargestellten Transporteinrichtung zusammenwirken. Abhängig von der Art der nicht dargestellten Transporteinrichtung können die Transportführungen 8 anders ausgestaltet sein, z.B. kann die Grundeinheit 2 mit der Grundfläche 24 auf einer Rollenbahn aufliegen, und die Transportführungen 8 können durch Mitnehmer oder andere Mittel ersetzt sein. Im dargestellten Beispiel ist die Grundeinheit 2 aus einem Kunststoff mit der gewünschten Festigkeit, beispielsweise einem Polyethylen, hergestellt. In der Grundeinheit 2 sind von der oberen Fläche 25 ausgehend zwei Führungsnuten 9 und 10 eingearbeitet, welche je diagonal durch die Grundeinheit 2 verlaufen. Diese Anordnung ist aus Fig. 2 besser ersichtlich. Im Zentrum der Grundeinheit 2 ist im weiteren eine Führungsbohrung 11 vorhanden, welche in Richtung der Achse 29 verläuft und im dargestellten Beispiel durchgehend ausgebildet ist. Die Werkstückträgerelemente 4, 5 sind plattenförmig und weisen obere profilierte Schmalseiten 12, 13 auf. Ein unterer Teilbereich 26 der Werkstückträgerelemente 4, 5 ist in die Führungsnuten 9, 10 an der Grundeinheit eingeschoben und in diesen gehalten und geführt. Derjenige Teil der Werkstückträgerelemente 4, 5 mit den profilierten Schmalseiten 12, 13 ragt aus der Grundeinheit 2 heraus. Im weiteren weisen die Werkstückträgerelemente 4, 5 einen Fortsatz 27, 28 auf, welcher mit der Bohrung 11 in der Grundeinheit 2 zusammenwirkt.

An einer Werkstückpalette 1 sind mindestens zwei Werkstückträgerelemente 4, 5 vorhanden, wobei diese zweckmässigerweise symmetrisch zur Zentralachse 29 ausgebildet werden. Bei Bedarf können die Werkstückträgerelemente 4, 5 jedoch auch unsymmetrisch zur Achse 29 geformt sein, und sie müssen auch nicht radial von der Achse 29 ausgehen, sondern können in einer den Bedürfnissen entsprechenden anderen Lage angeordnet sein. Im beschriebenen Beispiel sind die beiden Werkstückträgerelemente 4, 5 mit identischen Aussenmassen und einer identischen Aussenkontur ausgestattet. Die Werkstückträger 4, 5 bestehen aus gehärtetem Stahlblech und werden mit geeigneten Mitteln, beispielsweise einer Laserschneideinrichtung, aus einer Blechplatte herausgeschnitten. Im Zentralbereich weisen beide Werkstückträgerelemente 4, 5 einen Schlitz 6, 7 auf, welcher jedoch nicht durchgehend ist, sondern sich nur über die Hälfte der Höhe des jeweiligen Werkstückträgerelementes 4, 5 erstreckt. Dies ist aus den Fig. 3 bis 5 ersichtlich. Im Werkstückträgerelement 4 ist der Schlitz 6 von oben her eingearbeitet und beim Werkstückträgerelement 5 von unten her, wie dies in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Über diese Schlitz 6, 7 und die verbleibenden Rippen werden die Werkstückträgerelemente 4, 5 zusammengesteckt, und es wird eine Schlitzverbindung gebildet. Diese Schlitzverbindung gewährleistet mit den Führungsnuten 9, 10 die richtige Positionierung der Werkstückträgerelemente 4, 5 in der Grundeinheit

2. Die im dargestellten Beispiel angeordnete zusätzliche Führung über die Fortsätze 27, 28 in der Bohrung 11 dient insbesondere der Anbringung eines Sicherungselementes, bzw. eines Seegerringes 18. Zur Anordnung des Seegerringes 18 ist in den Fortsätzen 27, 28 der Werkstückträgerelemente 4, 5 an beiden Seiten je eine Nute 19 eingeschnitten. Dies ist in Fig. 3 erkennbar. Die oberen Schmalseiten 12, 13 der beiden Werkstückträgerelemente 4, 5, welche den Werkstückträger 3 bilden, sind abhängig von dem zu transportierenden Werkstück profiliert ausgestaltet. Im dargestellten Beispiel ist im Zentralbereich ein Zapfen 30 gebildet, welcher in eine Bohrung am Werkstück eingreift, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Die entsprechenden Teile der Werkstückträgerelemente 4, 5 weisen dazu Positionierflächen 16, 17 auf, welche mit den Bohrungswänden des Werkstückes zusammenwirken. Im weiteren sind an den beiden Werkstückträgern 4 und 5 Auflageflächen 14, 15 gebildet, welche der Abstützung des Werkstückes dienen. Je nach Form des Werkstückes können sowohl die Auflageflächen 14, 15, wie auch die Positionierflächen 16, 17 eine entsprechende andere Form aufweisen.

In Fig. 2 ist die Werkstückpalette 1 gemäss Fig. 1 in einer Aufsicht dargestellt, und die sich im Bereich der Vertikalachse 29 kreuzenden Werkstückträger 4, 5 sind dargestellt. Die Grundeinheit 2 kann in einem weiten Bereich gestalterisch an die Bedürfnisse der Transporteinrichtung angepasst werden, da die Anordnung der Führungsnuten 9, 10 in einfacher Weise möglich ist. Die Sicherung der Verbindung zwischen den Werkstückträgerelementen 4, 5 und der Grundeinheit 2 erfolgt über den Seegerring 18, wobei jedoch auch andere bekannte Sicherungselemente eingesetzt werden können.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch die Werkstückpalette 1 gemäss Fig. 1, und zwar entlang der Führungsnute 9. Der untere Teilbereich 26 des Werkstückträgerelementes 4 befindet sich in der Führungsnute 9, und auch der Fortsatz 27 greift in die Führungsbohrung 11 der Grundeinheit 2 ein. In der Bohrung 11 ist eine Schulter 31 angeordnet, in welche der in der Nute 19 angeordnete Seegerring 18 eingreift. Durch dieses Sicherungselement, bzw. den Seegerring 18 wird verhindert, dass die Werkstückträgerelemente 4, 5 beim Entfernen der Werkstücke, oder beim Transportieren der Werkstückpaletten 1 aus der Grundeinheit 2 herausgezogen werden, oder ihre Position verändern. Das Werkstückträgerelement 5 ist in Fig. 3 nur in demjenigen Bereich geschnitten dargestellt, in welchem es den Schlitz 6 des Werkstückträgerelementes 4 durchdringt. Die Positionierung der Werkstückträgerelemente 4, 5 in Richtung der Achse 29 erfolgt über die Auflagefläche 32 an den Werkstückträgerelementen 4, 5, bzw. die Auflagefläche 33 an der Grundeinheit 2, welche durch die Grundflächen der Führungsnuten 9, 10 gebildet sind.

Fig. 4 zeigt in prinzipieller Darstellung die Aufnahme eines Werkstückes 21 in der Form eines Zylinderringes, wobei es sich auch um ein Zahnrad handeln könnte. Dieses Werkstück 21 weist einen zentralen Durchbruch 34 auf, welcher jedoch nicht zylinderrförmig ist, sondern einen viereckigen Quer-

schnitt aufweist. Um trotzdem eine sichere Positionierung des Werkstückes 21 auf dem Werkstückträger 3 zu gewährleisten, wird auf die Werkstückträgerelemente 4, 5 ein Zentrierring 20 aufgesetzt. Dieser Zentrierring 20 überbrückt die Zwischenräume zwischen den Werkstückträgerelementen 4, 5, und über die Aussenfläche 35 ist eine sichere Positionierung des Werkstückes 21 gewährleistet. Damit der Zentrierring beim Entfernen des Werkstückes 21 in seiner gewünschten Position bleibt, ist er gegenüber den Werkstückträgerelementen 4, 5 mit einem Federring 23 gesichert, oder es ist eine andere an sich bekannte Schnappeinrichtung vorgesehen, welche eine einfache und schnelle, lösbare Verbindung zwischen dem Zentrierring 20 und den Werkstückträgerelementen 4, 5 ermöglicht. Das in Fig. 4 dargestellte Werkstückträgerelement 5 weist gegenüber dem Werkstückträgerelement 4, gemäss den Fig. 1 bis 3, nur im Bereiche des Zentrierrings 20 andere Abmessungen auf, ist jedoch sonst gleich gestaltet.

In Fig. 5 ist eine weitere Form eines Werkstückträgerelementes 5'' dargestellt, welches für die Aufnahme eines Werkstückes 22 über eine Aussenführung 17' bestimmt ist. Die Auflagefläche 15' und die Positionierflächen 17' sind entsprechend an das Werkstück 22 angepasst, im übrigen ist das Werkstückträgerelement 5'' jedoch ebenfalls gleich ausgebildet, wie oben bereits beschrieben.

Es ist offensichtlich, dass sich die Werkstückträgerelemente 4, 5 in einfacher Weise an die Form der aufzunehmenden Werkstücke 21, 22, oder andere auch wesentlich kompliziertere Formen anpassen lassen. Dabei sind keine komplizierten Bearbeitungsvorgänge notwendig, da sich die entsprechenden Auflage- und Positionierflächen 14, 15, bzw. 16, 17 in einfacher Weise durch herkömmliche Bearbeitungsmethoden erstellen lassen. Die Werkstückträgerelemente 4, 5 können dabei aus gehärtetem Stahl sein, oder wenn die Werkstücke aus empfindlicheren Materialien bestehen, auch aus Aluminium oder Kunststoff. Die entsprechend geformten Werkstückträgerelemente 4, 5 können in einfacher Weise in die Grundeinheit 2 eingesetzt werden, welche eine Standardeinheit bildet und universell einsetzbar ist. Die aus Werkstückträgerelementen 4, 5 aufgebauten Werkstückträger 3 lassen sich in einfacher Weise von der Grundeinheit 2 trennen und auch in einfacher Weise wieder auf diese aufsetzen. In demontiertem Zustand sind die Werkstückträgerelemente 4, 5 leicht und ohne grossen Platzbedarf lagerbar, da sie über die Schlitzverbindung auseinandergenommen werden können.

55 Patentansprüche

1. Werkstückpalette (1) zum Halten und Transportieren von Werkstücken (21, 22) mittels Transporteinrichtungen in automatischen Fertigungsanlagen, wobei das Werkstück (21, 22) auf der Werkstückpalette (1) angeordnet ist, und diese Werkstückpalette (1) eine Grundeinheit (2) mit Transportführungen (8) und einen Werkstückträger (3) mit Auflageflächen und Positionierelementen für das Werkstück (21, 22) umfasst, dadurch gekennzeichnet

net, dass der Werkstückträger (3) aus mindestens zwei sich kreuzenden plattenförmigen Elementen (4, 5) gebildet ist, diese Werkstückträger-elemente (4, 5) über Schlitzverbindungen (6, 7) ineinander gesteckt und gegenseitig positioniert sind, in der Grundeinheit (2) Führungsnuten (9, 10) und/oder Führungsbohrungen (11) zur Aufnahme von Teilbe-reichen (26) der plattenförmigen Werkstückträger-elemente (4, 5) angeordnet sind, die Werkstückträger-elemente (4, 5) von der Werkstückseite her in diese Nuten (9, 10) und/oder Bohrungen (11) ein-gesteckt sind, und die gegen das Werkstück (21, 22) gerichteten Schmalseiten (12, 13) der Werk-stückträger-elemente (4, 5) eine Profilierung aufwei-sen.

2. Werkstückpalette nach Patentanspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass die Werkstückträger-elemente (4, 5) aus gehärtetem Stahlblech gebildet sind.

3. Werkstückpalette nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbin-dung zwischen den Werkstückträger-elementen (4, 5) und der Grundeinheit (2) ein Sicherungselement (18) umfasst.

4. Werkstückpalette nach einem der Patentan-sprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung an den gegen das Werkstück (21, 22) gerichteten Schmalseiten (12, 13) der Werkstückträger-elemente (4, 5) Auflageflächen (14, 15) und Po-sitionierflächen (16, 17) für das Werkstück (21, 22) umfasst.

5. Werkstückpalette nach Patentanspruch 4, da-durch gekennzeichnet, dass zwischen den Positio-nierflächen (16, 17) an den Werkstückträger-elementen (4, 5) und dem Werkstück (21, 22) ein Zentrier-ring (20) angeordnet und lösbar mit den Werkstück-träger-elementen (4, 5) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 1

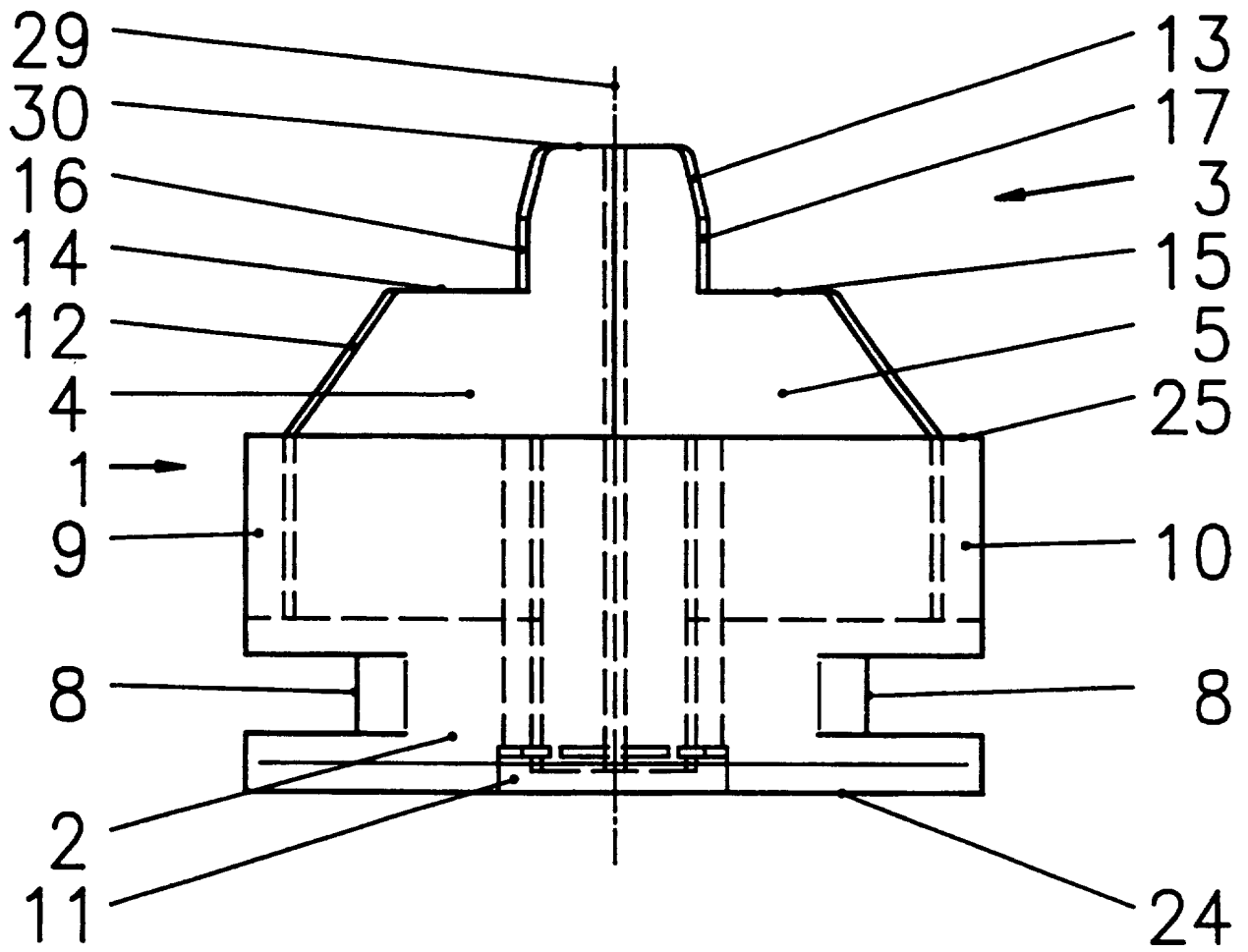


FIG.2

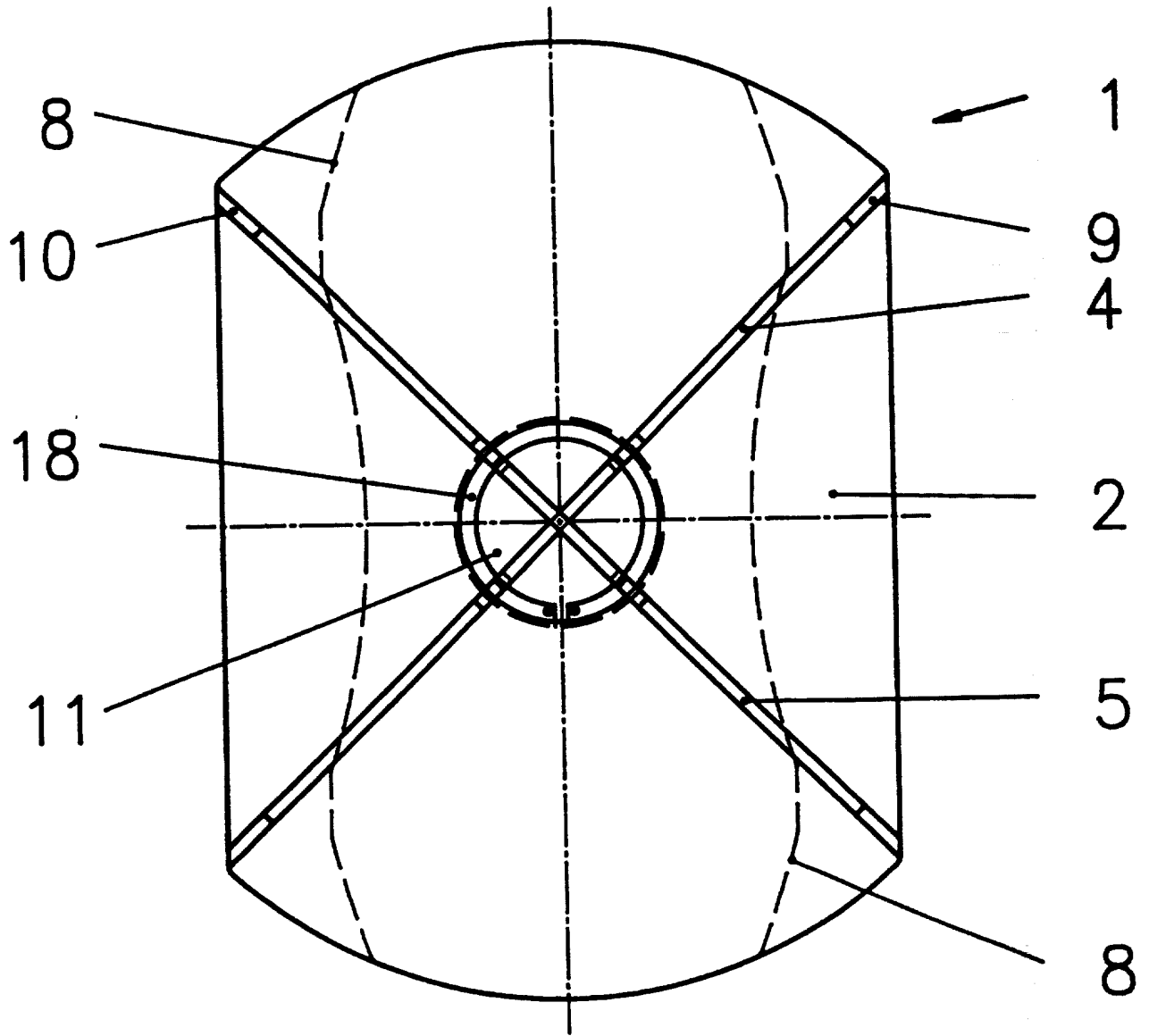


FIG.3

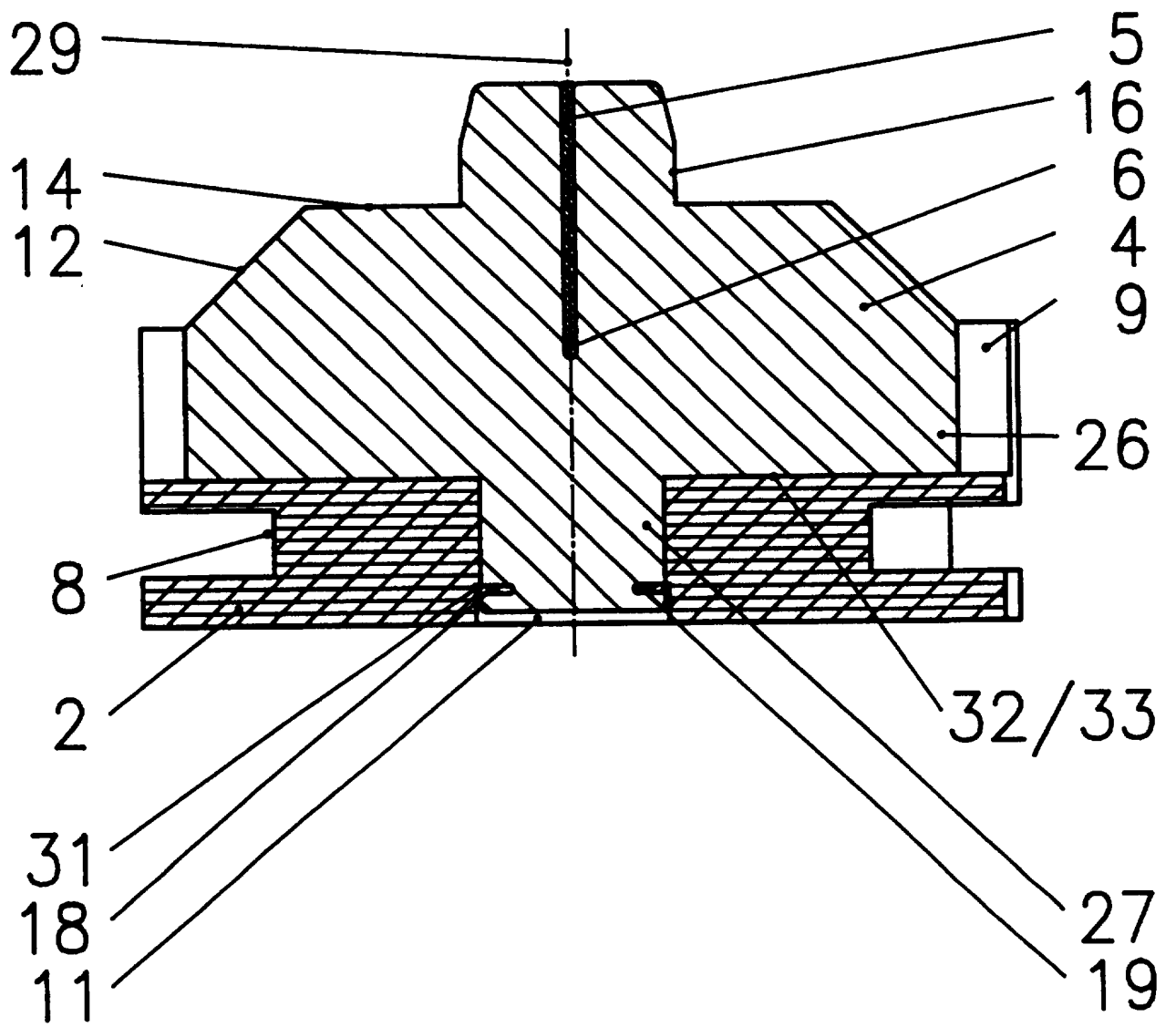


FIG.4

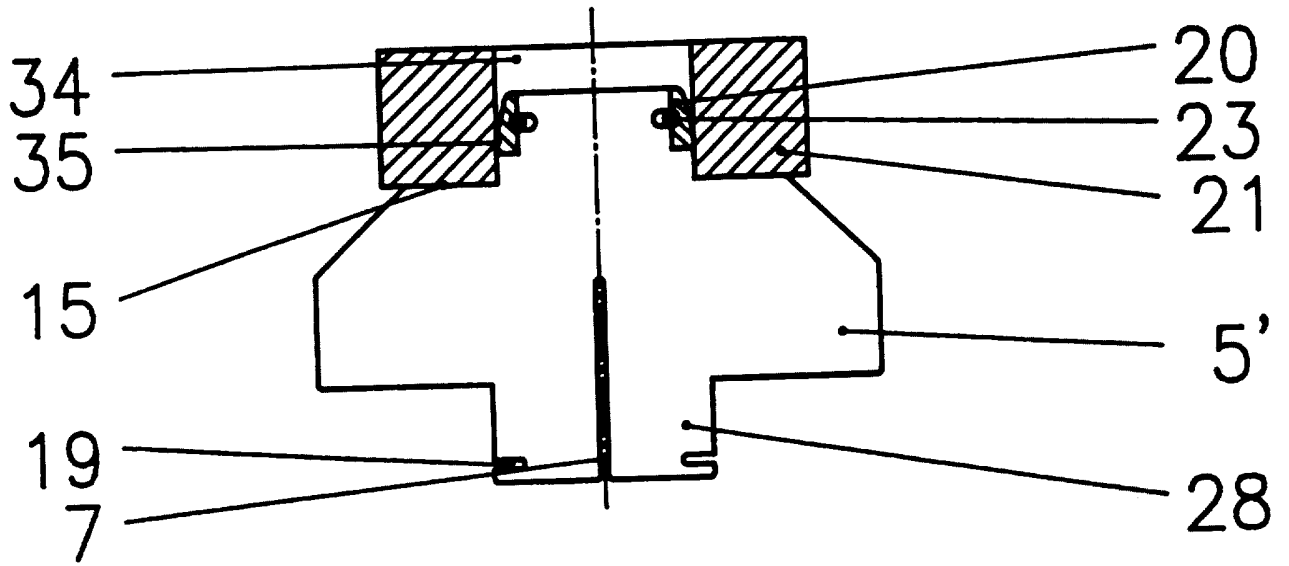


FIG.5

