



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 130 A2

(51) Int. Cl.: F16M 7/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01542/20

(22) Anmeldedatum: 04.12.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2022

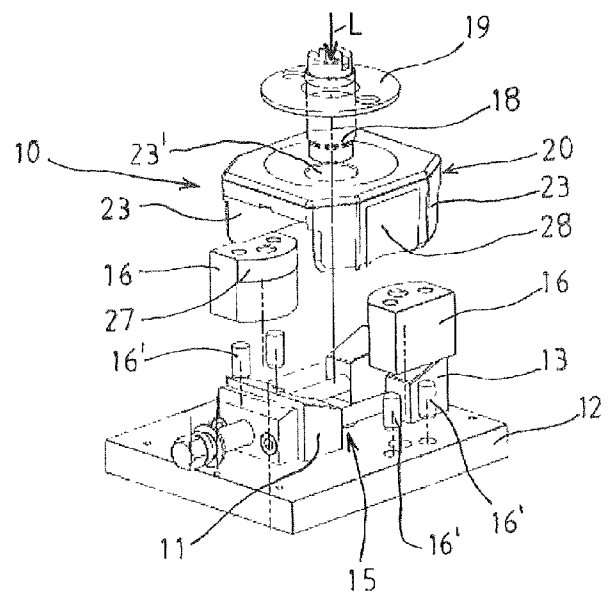
(71) Anmelder:
NIVELL AG, Wohlerstrasse 41
5620 Bremgarten (CH)

(72) Erfinder:
Patrick Lang, 8919 Rottenschwil (CH)
Pierre Bucher, 3006 Bern (CH)

(74) Vertreter:
LUCBS & PARTNER AG PATENTANWÄLTE,
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) Nivellierschuh, vorzugsweise für eine Werkzeugmaschine.

(57) Ein Nivellierschuh (10) vorzugsweise für eine Werkzeugmaschine ist mit einer Grundplatte (12), einer auf dieser angeordneten Verstellvorrichtung (15) und einem von letzterer höhenverstellbaren Tragelement (20) für den zu nivellierenden Gegenstand versehen. Das höhenverstellbare Tragelement (20) ist zumindest beidseitig zu der Verstellvorrichtung (15) von je wenigstens einem auf der Grundplatte (12) gehaltenen Stützmittel (16) seitlich abgestützt, um die von der Werkzeugmaschine oder ähnlichem im betrieblichen Zustand erzeugten Horizontalkräfte aufzunehmen. Das höhenverstellbare Tragelement (20) ist dabei U-förmig mit zwei wenigstens seitlichen Schenkeln (23) ausgebildet, bei denen aussenseitig das wenigstens eine Stützmittel (16) angreift. Damit können die bei Werkzeugmaschinen oder ähnlichem im betrieblichen Zustand erzeugten Horizontalkräfte um 360° dauerhaft aufgenommen werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nivellierschuh, vorzugsweise für eine Werkzeugmaschine oder ähnlichem, der mit einer Grundplatte, einer auf dieser angeordneten Verstellvorrichtung und einem von letzterer höhenverstellbaren Tragelement für den zu nivellierenden Gegenstand, vorzugsweise eine Werkzeugmaschine, versehen ist, dies nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsmässige Nivellier Vorrichtung ist in der Druckschrift EP 1 236 006 B1 offenbart, die bekanntlich zum Höhenverstellen eines auf der Tragplatte lastenden Gegenstandes dienen, bis dieser eine ausgelotete Stellung erreicht hat. Sie zeichnet sich dabei dadurch aus, dass die jeweilige Verstellvorrichtung mit zwei gleichzeitig auseinander zu oder voneinander weg beweglichen Stellkeilen versehen ist, so dass die Last des zu nivellierenden Gegenstands gleichmässig auf die beiden Stellkeile aufgeteilt wird. Die Vorrichtung hat ausserdem den Vorteil, dass die auf sie wirkenden Axialkräfte einander entgegenwirken, so dass für ihre Betätigungsmittel keine aufwendige Axiallagerung nötig ist.

[0003] Bei dieser bekannten Nivellier Vorrichtung ist zum Zentrieren der Tragplatte eine in der Grundplatte rechtwinklig zur Basisfläche befestigte Zentrierhülse vorgesehen, auf welche die Tragplatte mit einer zentralen Bohrung verschiebbar aufgesetzt ist. Eine solche Zentrierung ist unter der Wirkung von Vertikalkräften stabil. Wenn jedoch der Nivellierschuh durch Horizontalkräfte beansprucht wird, wie dies bei neuartigen modernen Werkzeugmaschinen durch die schnelleren Vorschubbewegungen der Schlitten bzw. der Werkzeuge auftritt, entstehen bei diesem ungenügende Festigkeiten. Durch diese bei den Werkzeugmaschinen mehrachsigen eingesetzten Werkzeuge und den höheren Beschleunigungen der bewegten Komponenten, wie Schlitten und Werkstücke an der Maschine entstehen neben den bekannten Kräften in Vertikalrichtung solche in Horizontalrichtung, die auf die Nivellierschuhe und von diesen ins Fundament übertragen werden und ihre Stabilitäten in erheblichem Masse beeinträchtigen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen und kostengünstigen Mitteln einen Nivellierschuh der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass er auch bei Auftreten von bedeutend grösseren Horizontalkräften im betrieblichen Zustand der darauf lagernden Werkzeugmaschinen oder ähnlichem diese festigkeitsmässig aufnehmen kann und dauerhaft stabil ist.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Mit der nach der Erfindung vorgesehenen seitlichen Abstützung des höhenverstellbaren Tragelementes durch zumindest beidseitig zu der Verstellvorrichtung auf der Grundplatte gehaltenen Stützmittel können bei Verwendung des bewährten Nivellierschuhs auf äusserst einfache Weise diese bei Werkzeugmaschinen oder ähnlichem im betrieblichen Zustand erzeugten Horizontalkräfte um 360° dauerhaft aufgenommen werden.

[0007] Vorteilhaft können als eine Variante beidseitig zum Tragelement je ein Stützmittel angeordnet sein, welches jeweils mit einer gewölbten oder ähnlich geformten Stützfläche ausgebildet und vorzugsweise konvex und dasjenige des Tragelementes konkav geformt ist. Damit ergibt sich eine einfache Konstruktion mit dieser Abstützung.

[0008] Beidseitig zum Tragelement je zwei Stützmittel anzuordnen, die mit je einer Stützfläche in je einer Winkelschräge zur Längsausbildung der Schenkel versehen sind, bietet eine äusserst komfortable Aufnahme solcher Horizontalkräfte.

[0009] Als eine zweckmässige Ausbildung kann das Stützmittel jeweils durch ein Verstellelement senkrecht gegen eine korrespondierende Stützfläche beim Tragelement für eine spielfreie Verbindung justierbar sein.

[0010] Des Weiteren sieht die Erfindung vor, dass ein das Tragelement umgebender rahmenförmiger Stützring mit innen-seitigen Stützmitteln vorgesehen ist, der auf der Grundplatte lösbar befestigt ist. Damit kann die Stabilität des Nivellierschuhs insgesamt erhöht werden.

[0011] Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen erfindungsgemässen Nivellierschuh in einer Explosionsansicht dargestellt;
- Fig. 2 einen Horizontalschnitt des Nivellierschuhs nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen Längsschnitt des Nivellierschuhs nach Fig. 1;
- Fig. 4 eine erste Variante eines erfindungsgemässen Nivellierschuhs in einer Explosionsansicht;
- Fig. 5 je einen horizontalen oberen bzw. unteren Halbschnitt des Nivellierschuhs nach Fig. 4;
- Fig. 6 einen Halbschnitt bzw. eine Draufsicht auf eine zweite Variante eines erfindungsgemässen Nivellierschuhs;
- Fig. 7 eine Draufsicht einer dritten Variante eines erfindungsgemässen Nivellierschuhs, und

Fig. 8 eine vierte Variante eines erfindungsgemässen Nivellierschuhs in einer Explosionsansicht dargestellt.

[0012] Der Nivellierschuh gemäss den Ausführungsbeispielen dient vornehmlich als Auflager von schweren Werkzeugmaschinen, wie Fräsmaschinen, Bohrwerke, spanabhebende Bearbeitungszentren etc., deren Arbeitsweise mit den sehr hohen Vorschub- bzw. Verstellgeschwindigkeiten der Schlitten bzw. der Werkzeuge ein absolut stabiles und genaues Positionieren der Maschine auch bei Auftreten von hohen Horizontalkräften ermöglicht. Diese Werkzeugmaschinen oder ähnlichem stehen dabei auf einem Fundament, das aus verschiedenen Materialien bestehen kann, beispielsweise aus Beton, Metallplatten oder aus einer Kombination von diesen oder anderen Materialien.

[0013] Der Nivellierschuh 10 gemäss Fig. 1 bis Fig. 3 besteht aus einer Grundplatte 12, einer auf dieser angeordneten Verstellvorrichtung 15 und einem von letzterer höhenverstellbaren Tragelement 20, auf dem die Werkzeugmaschine oder dergleichen steht. Optional ist ein sich im Zentrum des Nivellierschuhs 10 befindlicher hülsenförmiger Zentrierdorn 18 vorgesehen, der in der Grundplatte 12 befestigt ist und durch eine Bohrung 23' im Tragelement 20 ragt, als Montagehilfe dient und dabei dieses Tragelement zusätzlich zentrierend führt. Es ist ausserdem auf dem Tragelement 20 eine Auflagescheibe 19 wegnehmbar befestigt oder draufgelegt.

[0014] Die Verstellvorrichtung 15 besteht gemäss Fig. 3 aus zwei Stellkeilen 11, 13, die auf der Grundplatte 12 aufliegen und mit Auflageflächen 11', 13' versehen sind, auf denen korrespondierende unterseitige Kontaktflächen 20' der Tragplatte 20 mit der gleichen Neigung flächig aufliegen. Wie aus Fig. 2 und Fig. 3 ersichtlich, ist der hintere Stellkeil 13 mit einem vor dem Stellkeil 11 angeordneten Anschlagteil 21 mit durch den Stellkeil 11 gleitend geführten Verbindungsschrauben 14 fest verbunden.

[0015] Zum Betätigen der Verstellvorrichtung 15 dient eine Schraubenspindel 22 mit zwei die gleiche Gewindesteigung, aber in entgegengesetzten Steigungsrichtungen ausgebildeten Gewindeteilen 22', 22'', von denen der Gewindeteil 22'' im Anschlagteil 21 und der Gewindeteil 22' im vorderen Stellkeil 11 eingeschraubt ist. Beim Drehen der Schraubenspindel 22 werden beide Stellkeile 11, 13 gleichzeitig aufeinander zu oder voneinander weg bewegt und bewirken damit, dass die Tragplatte 12 des Nivellierschuhs unter Beibehaltung der horizontalen Ausrichtung in Höhenrichtung über einen bestimmten Hub verstellt werden kann.

[0016] Die Schraubenspindel 22 ist in einer andeutungsweise gezeigten Abdeckhaube 26 für den Schuh gelagert und es ragt ein sechskantiger Schraubkopf 17 oder dergleichen für die Betätigung der Schraubenspindel 22 heraus, der gegebenenfalls von einem Stellblech zur Verstellungsicherung arretierbar ist.

[0017] Erfindungsgemäss ist das höhenverstellbare Tragelement 20 beidseitig zu der Verstellvorrichtung 15 von je einem auf der Grundplatte 12 gehaltenen Stützmittel 16 seitlich abgestützt. Das Stützmittel 16 und das Tragelement 20 sind mit korrespondierenden annähernd parallel zu der Traglastrichtung L verlaufenden Stützflächen 27, 28 ausgebildet, die jeweils im horizontalen Querschnitt betrachtet gewölbt oder ähnlich geformt sind. Die Stützfläche 27 der Stützmittel 16 ist vorzugsweise konvex und diejenige des Tragelementes 20 ist konkav geformt, was aber auch umgekehrt ausgeführt sein könnte. Diese Stützflächen 27, 28 sind im Querschnitt teilkreisförmig ausgebildet. Sie könnten aber auch elliptisch oder mehreckig ausgestaltet sein.

[0018] Dieses Tragelement 20 ist vorzugsweise U-förmig mit zwei nach unten sich erstreckenden seitlichen Schenkeln 23 ausgebildet, bei denen aussenseitig das jeweilige klotzförmige Stützmittel 16 angreift, indes innenseitig die Seitenflächen der Stellkeile 11, 13 angrenzen. Vorzugsweise ist aber zwischen den Schenkeln und den Stellkeilen ein geringer Spalt im Bereich von mindestens einigen Zehntelmillimetern vorgesehen, damit diese Schenkel 23 bei auftretenden Horizontalkräften nicht gegen diese Stellkeile 11, 13, sondern ausschliesslich gegen die Stützmittel 16 gedrückt werden. Damit ist eine überbestimmte Lagerung des Tragelementes 20 verhindert.

[0019] Die Stützmittel 16 ihrerseits sind jeweils durch vorzugsweise mehrere Zentrierstifte 16' und wenigstens ein nicht gezeigtes Befestigungselement, vorzugsweise eine Spannschraube, mit der Grundplatte 12 verbunden. Diese zum Beispiel zwei Zentrierstifte 16' sind pass- und positionsgenau in Bohrungen des Stützmittels 16 und der Grundplatte 12 montiert und so dimensioniert, dass sie die Horizontalkräfte in die Grundplatte 12 übertragen können, während das Befestigungselement primär das Stützmittel fixiert.

[0020] Sehr vorteilhaft sind die annähernd parallel zur Traglastrichtung verlaufenden Stützflächen 27, 28 im oberen Bereich des jeweiligen Stützmittels 16 ausgebildet, welches annähernd eine Höhe aufweist, die sich bis zu der Oberseite des höhenverstellbaren Tragelementes 20 in seiner untersten Position erstreckt, wie dies in Fig. 3 annähernd ersichtlich ist. Damit kann erreicht werden, dass die horizontalen Kräfte quer durch das Tragelement 20 ohne Umlenkung direkt in das jeweilige Stützmittel 16 geleitet werden und es können von diesen Stützmitteln 16 die in unterschiedliche Richtungen entstehenden Horizontalkräfte um 360° gleichsam aufgenommen und in das Fundament oder dergleichen weitergeleitet werden. Hingegen die Vertikalkräfte in Traglastrichtung L werden getrennt vom Tragelement 20 durch die Stellkeile 11, 13 in die Tragplatte und das Fundament geleitet. Durch diese Aufteilung können höhere Kräfte aufgenommen werden und es ergibt sich eine optimale Kräfteführung.

[0021] Bevorzugt ist zumindest eine der beiden miteinander korrespondierenden Stützflächen 27, 28 im Vertikalschnitt betrachtet leicht bombiert ausgebildet, damit der Kontakt dieser Stützflächen in einem Belastungsfall stets in Krafrichtung erfolgt, auch wenn kleine Biegungen des Stützmittels oder beim Tragelement um die Vertikalachse auftreten.

[0022] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Nivellierschuhs 40, der an sich gleich wie derjenige nach Fig. 1 mit einer Grundplatte 42 und einer Verstellvorrichtung 15 versehen ist. Es sind daher nachfolgend nurmehr die Unterschiede dargetan. Es ist ein ähnliches U-förmiges Tragelement 45 mit unterseitigen auf den Stellkeilen 11, 13 aufliegenden Kontaktflächen und mit einer oben drauf befestigten oder gestellten Auflagescheibe 19 vorgesehen.

[0023] Erfindungsgemäss ist das höhenverstellbare Tragelement 45 beidseitig zu der Verstellvorrichtung 15 von je zwei Stützmitteln 46 seitlich abgestützt. Diese Stützmittel 46 sind an einem das Tragelement 45 umgebenden rahmenförmigen Stützring 44 nach innen vorstehend ausgebildet, der auf der Grundplatte 42 lösbar befestigt ist. Es ist innenseitig bei diesen Stützmitteln 46 je eine Stützfläche 48 ausgebildet, die korrespondierend in Flächen- bzw. Linienkontakt mit aussenseitig beim Tragelement 45 geformten Stützflächen 49 stehen und gleichermassen annähernd parallel zu der Traglastrichtung L ausgerichtet sind. Sehr vorteilhaft sind diese Stützflächen 48, 49 jeweils gemeinsam aus einer einzigen kreisförmigen Fläche innenseitig im Stützring 44 bzw. aussenseitig beim Tragelement 45 gebildet. Damit ergibt sich eine einfache Fertigung, denn diese können beim Stützring 44 bzw. beim Tragelement 45 aussen bei den parallel zueinander verlaufenden Schenkeln 45' jeweils in einem Arbeitsgang durch Abdrehen genau erzeugt werden.

[0024] Diese vier von den Stützmitteln 46 gebildeten konkaven Stützflächen 48, 49 sind in je einem Aussenbereich der Schenkel 45' symmetrisch zueinander und ihre senkrechten Kraftlinien gegen das Zentrum der Tragelementes 45 hin verlaufend angeordnet.

[0025] Dieser Nivellierschuh 40 zeichnet sich im Rahmen der Erfindung dadurch aus, dass dieser Stützring 44, der durch vorzugsweise mehrere Befestigungselemente 41 mit der Grundplatte 42 verbunden ist, mit seinen innen vorstehenden Stützmitteln 46 äusserst stabil ist und entsprechend hohe Belastungen insbesondere hervorgerufen durch diese Horizontalkräfte aufnehmen kann.

[0026] Der Stützring 44 ist ferner bei der Schraubenspindel 22 mit einer Ausnehmung 43 versehen, in welche der Stellkeil 11 in seiner auseinander bewegten Stellposition ragt. Der Stützring 44 kann unter anderem auch als Giessform mit einer dem Tragelement angepassten Aussenform hergestellt sein und er eignet sich als Bestandteil einer Abdeckhaube. Damit kann auch die gesamte Breite des Nivellierschuhs reduziert werden.

[0027] Vorteilhaft wird beim Zusammenbau dieses Nivellierschuhs 40 zuerst das Tragelement 45 durch den Zentrierdorn 18 zur Grundplatte 42 zentriert, anschliessend der Stützring 44 aufgesetzt und durch die Stützmittel 46 zum Tragelement seinerseits zentriert und anschliessend durch die Befestigungselemente 41 auf der Grundplatte 42 befestigt.

[0028] In Fig. 6 und Fig. 7 ist je ein Ausführungsbeispiel eines Nivellierschuhs 60 und 70 veranschaulicht, die gleich wie derjenige nach Fig. 4 in Bezug auf die beidseitig zu der Verstellvorrichtung 15 mit je zwei das Tragelement 45 lagernden Stützmitteln 66, 76 ausgestattet und daher nachfolgend nurmehr die Unterschiede gegenüber diesem und demjenigen nach Fig. 1 dargetan sind. Es sind diese U-förmigen Tragelemente 65, 75 mit unterseitigen auf den Stellkeilen aufliegenden Kontaktflächen vorgesehen.

[0029] Im Rahmen der Erfindung ist das jeweilige höhenverstellbare Tragelement 65, 75 beidseitig zu der nicht näher gezeigten Verstellvorrichtung von je zwei Stützmitteln 66, 76 seitlich abgestützt. Diese Stützmittel 66, 76 sind durch vier separate Klötze ausgebildet, die auf der Grundplatte 62, 72 lösbar befestigt sind. Es ist innenseitig bei diesen Stützmitteln 66, 76 je eine Stützfläche 68, 78 mit je einer Winkelschräge α zur Längsausbildung der parallel zueinander verlaufenden Schenkeln 65' des Tragelementes 65, 75 ausgebildet. Diese Stützflächen 68, 78 stehen korrespondierend mit aussenseitig beim Tragelement 65, 75 geformten Stützflächen 69, 79 in Flächen- bzw. Linienkontakt und sind gleichermassen annähernd parallel zu der Traglastrichtung L ausgerichtet.

[0030] Diese vier Stützflächen 69, 79 sind in je einem Aussenbereich der Schenkel 65' symmetrisch zueinander und ihre senkrechten Kraftlinien gegen das Zentrum des Tragelementes 65, 75 hin verlaufend angeordnet. Die Winkelschrägen α sind vorzugsweise bei allen vieren gleich gross ausgebildet und betragen wie erwähnt zwischen 10° und 60° .

[0031] Die Stützmittel 76 des Nivellierschuhs 70 unterscheiden sich von demjenigen nach Fig. 4 bzw. Fig. 6 dadurch, dass sie jeweils durch ein Verstellelement 71 senkrecht gegen die korrespondierende Stützfläche 79 beim Tragelement 75 für einen spielfreien Kontakt justierbar sind. Zweckmässigerweise ist das jeweilige Verstellelement 71 mit einer im Stützmittel 76 verstellbaren Schraube 73 und einem vorderseitig an dieser befestigten Backe 74 bestückt, mittels dem ein Gewicht vor der Montage und Nivellierung einer Werkzeugmaschine auf den Nivellierschuh 70 stellbar ist und danach diese Verstellelemente 71 mit ihren Backen 74 einzeln gegen eine jeweilige Stützfläche 79 des Tragelementes 75 durch Drehen der Schrauben 73 leicht andrückbar sind, so dass dies eine unmittelbare Kraftübertragung vom Tragelement 75 auf die Stützmittel 76 bewirkt. Mittels einer Kontermutter 77 kann die jeweilige Schraube 73 gegen ein Verdrehen gesichert werden. Anschliessend kann die Maschine draufgestellt werden. Mit dieser spielfreien Abstützung kann sich gegenüber den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ein Vorteil ergeben.

[0032] Selbstverständlich könnten zum Beispiel auch zwei Stützmittel 76 mit jeweils einem Verstellelement 71 und gegenüberliegend zwei fixe Stützmittel 66 bei einem jeweiligen Nivellierschuh vorgesehen sein.

[0033] Bei einer weiteren Variante eines Nivellierschuhs 80 gemäss Fig. 8 sind die beiden Schenkel 86 eines U-förmigen Trageelementes 85 und die in der Grundplatte 82 gehaltenen Stützmittel 88 unterschiedlich ausgestaltet. Es ist bei diesen seitlichen Schenkeln 86 des Trageelementes 85 jeweils ein nach aussen vorstehendes Sockelelement 87 mit jeweils einer sich in Verstellrichtung des Trageelementes erstreckenden Öffnung 88' und wenigstens ein in diese ragender Zentrierbolzen als korrespondierendes Stützmittel 88 zugeordnet. Damit können ebenso die Horizontalkräfte vom Trageelement 85 in diese Stützmittel 88 übertragen werden. Dieser Zentrierbolzen ist vorteilhaft annähernd spielfrei in der Öffnung 88' geführt. Im Prinzip könnte aber vice versa der jeweilige Zentrierbolzen auch im Sockelelement und die Öffnung in der Grundplatte 82 enthalten sein. Es könnten auch mehr als ein Zentrierbolzen pro Sockelelement vorgesehen sein

[0034] Mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ist die Erfindung ausreichend dargetan. Sie könnte aber noch durch andere Varianten veranschaulicht sein. So könnten die Stützmittel einstückig als Teil der Grundplatte verbindend ausgebildet sein, wie zum Beispiel diejenigen gemäss Fig. 1. Ebenso könnten die Trageelemente jeweils statt U-förmig als verstärkte Platten ausgebildet sein. Diese Stützflächen können eben oder auch andersförmig ausgebildet sein, so ähnlich wie beim Schuh nach Fig. 1. Auch die Verstellvorrichtung könnte im Prinzip anders ausgestaltet sein. Die Stützmittel könnten auch vor- und/oder rückseitig und/oder beidseitig bei der Verstellvorrichtung angeordnet sein.

[0035] Mit Vorteil sind bei den verschiedenen Varianten ebenso Abdeckhauben wie in Fig. 3 angedeutet ist, vorgesehen. Auch dieser im Zentrum des Nivellierschuhs befindliche hülsenförmige Zentrierdorn 18 kann bei allen Varianten vorgesehen sein, der in der Grundplatte befestigt ist und durch eine Bohrung im Trageelement ragt und letzteres zentriert, wie dies in den Figuren dargestellt ist. Im Prinzip könnte das jeweilige Stützmittel gegebenenfalls separat zu der Grundplatte gehalten sein.

Patentansprüche

1. Nivellierschuh, vorzugsweise für eine Werkzeugmaschine oder ähnlichem, der mit einer Grundplatte (12, 42, 62, 72, 82), einer auf dieser angeordneten Verstellvorrichtung (15) und einem von letzterer höhenverstellbaren Trageelement (20, 45, 65, 75, 85), für den zu nivellierenden Gegenstand, vorzugsweise eine Werkzeugmaschine, versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das höhenverstellbare Trageelement (20, 45, 65, 75, 85) zumindest beidseitig zu der Verstellvorrichtung (15) von je wenigstens einem Stützmittel (16, 46, 66, 76, 88) seitlich abgestützt ist, um die von der Werkzeugmaschine oder ähnlichem im betrieblichen Zustand erzeugten Horizontalkräfte aufzunehmen.
2. Nivellierschuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das höhenverstellbare Trageelement (20, 45, 65, 75) U-förmig mit zwei wenigstens seitlichen Schenkeln (23, 45', 65', 75') ausgebildet ist, bei denen aussenseitig das wenigstens eine auf der Grundplatte (12, 42, 62, 72, 82) gehaltene Stützmittel (16, 46, 66, 76) angreift.
3. Nivellierschuh nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützmittel (16, 46, 66, 76, 88) und das höhenverstellbare Trageelement (20, 45, 65, 75, 85) mit korrespondierenden, annähernd parallel zu der Tragachse (L) verlaufenden Stützflächen (27, 28, 47, 48, 68, 69, 78, 79) derart ausgebildet sind, dass von diesen Stützmitteln Horizontalkräfte annähernd um 360° aufnehmbar sind.
4. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig zum Trageelement (20) je ein Stützmittel (16) angeordnet ist, welches jeweils mit einer gewölbten oder ähnlich geformten Stützfläche (27, 28) ausgebildet und vorzugsweise konvex und dasjenige des Trageelementes konkav geformt ist.
5. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass beidseitig zum Trageelement (45, 65, 75) je zwei Stützmittel (46, 66, 76) angeordnet sind, die mit je einer Stützfläche (48, 49, 68, 69, 78, 79) in je einer Winkelschräge (α) zur Längsausrichtung der Schenkel (45', 65', 75') versehen sind.
6. Nivellierschuh nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass diese eben ausgebildeten Stützflächen (68, 69, 78, 79) in je einem Aussenbereich der Schenke (65', 75') symmetrisch zueinander angeordnet, ihre Senkrechten gegen das Zentrum hin ausgerichtet und die Winkelschraggen (α) vorzugsweise gleich gross sind und zwischen 10° und 60° betragen.
7. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (16, 66, 76) jeweils durch vorzugsweise mehrere Zentrierstifte (16') und wenigstens einem Befestigungselement mit der Grundplatte (12, 62, 72, 82) verbunden sind.
8. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein das Trageelement (45) umgebender rahmenförmiger Stützring (44) mit innenseitigen Stützmitteln (46) vorgesehen ist, der auf der Grundplatte (42) lösbar befestigt ist.
9. Nivellierschuh nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (46) im rahmenförmigen Stützring (44) innenseitig mit Stützflächen (48) versehen sind, welche mit Stützflächen (49) aussenseitig beim Trageelement (45) korrespondieren.

CH 718 130 A2

10. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützmittel (76) jeweils durch ein Verstellelement (71) senkrecht gegen eine korrespondierende Stützfläche (79) beim Tragelement (75) für eine spielfreie Verbindung justierbar sind.
11. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die annähernd parallel zur Traglastrichtung (L) verlaufenden Stützflächen (47, 48, 68, 69, 78, 79) zumindest im oberen Bereich des Stützmittels (16, 46, 66, 76) ausgebildet sind, wobei das Stützmittel (16, 46, 66, 76) annähernd eine Höhe aufweist, welche sich bis annähernd zu der Oberseite des höhenverstellbaren Tragelementes (20, 45, 65, 75) in seiner unterster, Position erstreckt.
12. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass den beiden seitlichen Schenkeln (86) des U-förmigen Tragelementes (85) jeweils ein vorstehendes Sockelelement (87) und wenigstens ein mit diesem korrespondierendes Stützmittel (88) in der Grundplatte (82) zugeordnet ist.
13. Nivellierschuh nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüberliegenden Sockelelemente (87) des Tragelementes (85) jeweils eine Öffnung (88') aufweisen, in die je ein in der Grundplatte (82) befestigter Zentrierbolzen als Stützmittel (88) annähernd spielfrei geführt ist.
14. Nivellierschuh nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung (15) durch zwei zu- oder voneinander weg bewegbaren Stellkeile (11, 13) mit Auflageflächen (11', 13') gebildet ist, auf denen korrespondierende unterseitige Gleitflächen (20') des Tragelementes (20) mit der gleichen Neigung flächig aufliegen und beidseitig bei den Stellkeilen (11, 13) parallel zu ihren axialen Verstellrichtung die seitlichen Schenkel (23) des Tragelementes (20) angeordnet sind.

Fig. 1

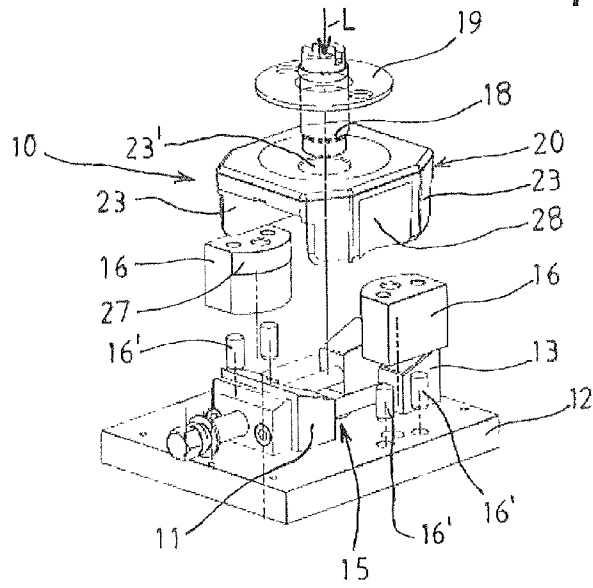


Fig. 2

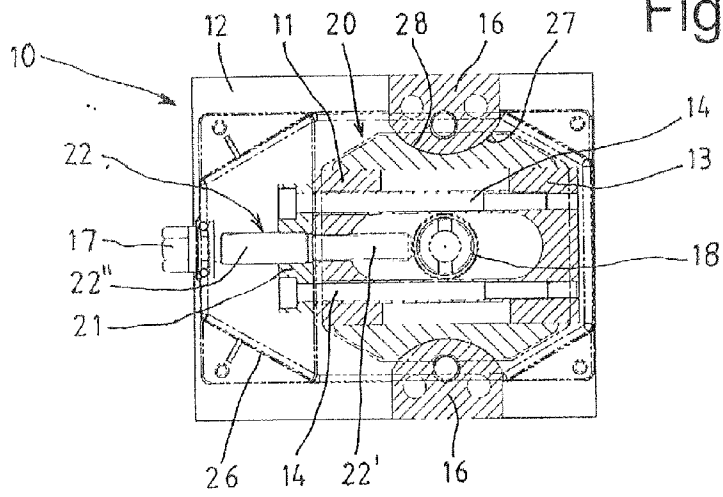


Fig. 3

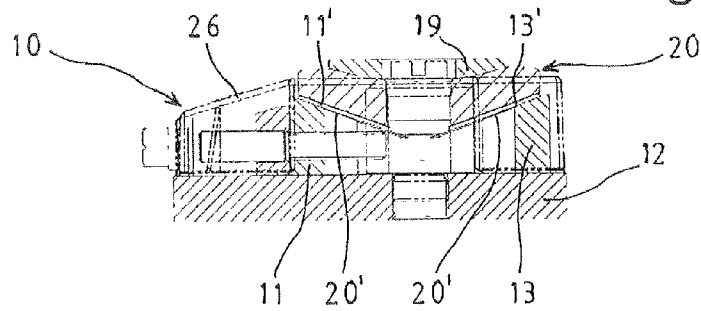


Fig. 4

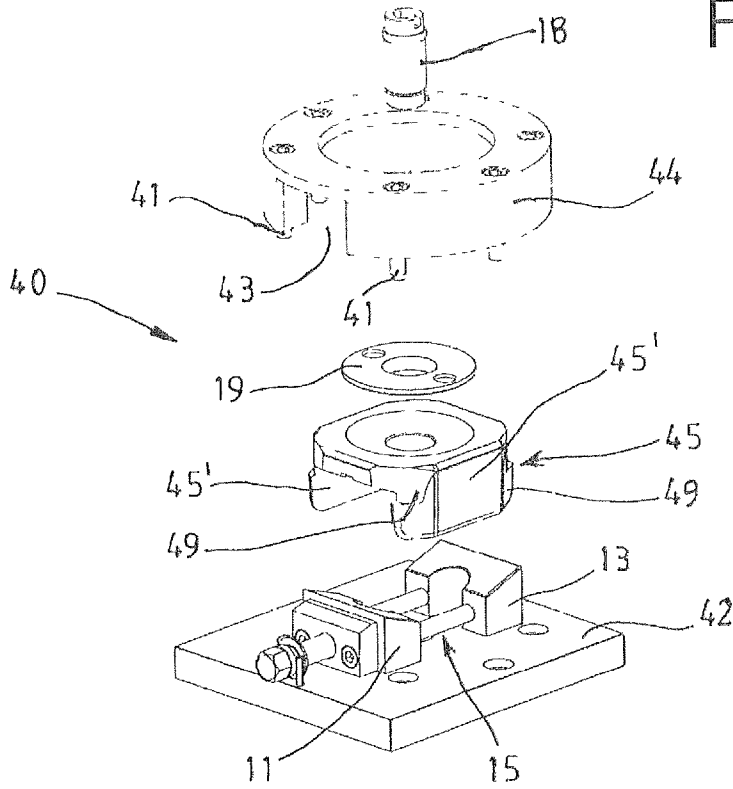


Fig. 5

