



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 579 961 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **B25D 17/04**

(21) Anmeldenummer: **05003653.2**

(22) Anmeldetag: **21.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

- **Franz, Karl, DI (FH)**
6700 Bludenz (AT)
- **Heim, Markus, DI**
6833 Klaus (AT)
- **Jenni, Edwin, Ing.**
6719 Bludesch (AT)

(30) Priorität: **22.03.2004 AT 4902004**

(71) Anmelder: **Getzner Werkstoffe Holding GmbH**
6706 Bürs (AT)

(74) Vertreter: **Hefel, Herbert et al**
Egelseestrasse 65a,
Postfach 61
6806 Feldkirch (AT)

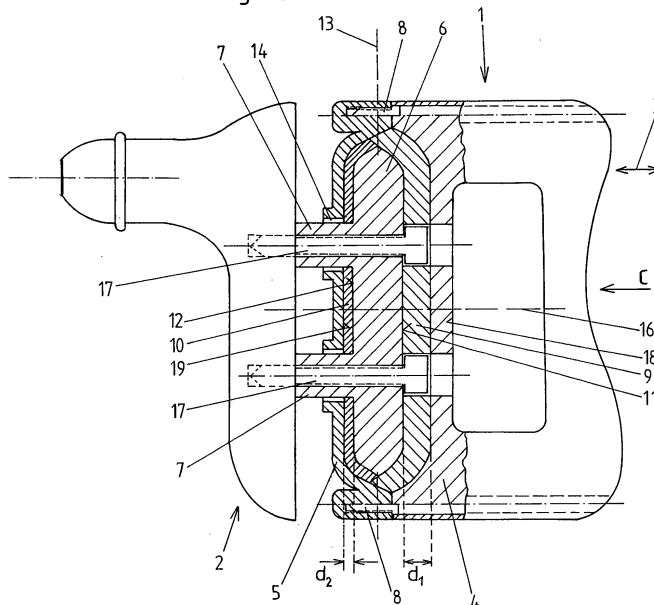
(72) Erfinder:
• **Witwer, Michael, Dr.**
6706 Bürs (AT)

(54) Einrichtung zur Vibrationsdämmung

(57) Eine Einrichtung zur Vibrationsdämmung einer Griffereinheit (1) einer handgeführten Maschine gegenüber Vibrationen eines Hauptteils (2) der Maschine umfasst ein zwischen einem Druck-Schalenelement (4) und einem Zug-Schalenelement (5) angeordnetes Lastverteilerelement (6), wobei das Druck- und das Zug-Schalenelement (4, 5) entweder am Hauptteil (2) der Maschine oder an der Griffereinheit (1) der Maschine festgelegt

sind und das Lastverteilerelement (6) am anderen dieser beiden Teile (1, 2) festgelegt ist. Das Druck-Schalenelement (4) und das Zug-Schalenelement (5) sind separate Bauteile, die über Verbindungsmittel (8) miteinander verbunden sind. Mindestens ein elastisches Drucklagerteil (9) und mindestens ein elastisches Zuglagerteil (10), welche von einem zelligen Elastomer gebildet werden, sind zwischen dem Lastverteilerelement (6) und dem Druck- bzw. Zug-Schalenelement (4, 5) vorgespannt.

Fig. 1



EP 1 579 961 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Vibrationsdämmung einer Griffereinheit einer handgeführten Maschine gegenüber Vibrationen eines Hauptteils der Maschine, mit einem Lastverteilerelement und mit einem Druck-Schalenelement und einem Zug-Schalenelement, zwischen denen das Lastverteilerelement angeordnet ist, wobei das Druck- und das Zug-Schalenelement entweder am Hauptteil der Maschine oder an der Griffereinheit der Maschine festgelegt sind und das Lastverteilerelement am anderen dieser beiden Teile festgelegt ist, und wobei das Lastverteilerelement vom Druck- und Zug-Schalenelement über mindestens ein zwischen dem Druck-Schalenelement und dem Lastverteilerelement angeordnetes elastisches Drucklagerteil und mindestens ein zwischen dem Zug-Schalenelement und dem Lastverteilerelement angeordnetes elastisches Zuglagerteil in Druck- und Zugrichtung der Griffereinheit abgestützt ist.

[0002] Um die Schwingungen bzw. Vibrationen einer handgeführten Maschine, welche solche Vibrationen hervorruft, von einer Griffereinheit der Maschine möglichst gut zu isolieren, sind unterschiedliche Konstruktionen bekannt geworden, welche zur Vibrationsdämmung elastische Elemente, beispielsweise Federn, aufweisen. Einerseits sollen durch die Vibrationsdämmung die Beschleunigungswerte im Armbereich des Bedieners reduziert werden, um dem Bediener eine möglichst lange Arbeitszeit bei maximaler Leistung zumuten zu können. Andererseits sollen die Verformungen der zur Vibrationsdämmung eingesetzten elastischen Elemente nicht zu groß werden, damit es nicht zu negativen Auswirkungen auf das Führungsverhalten der Maschine kommt.

[0003] Bekannt geworden sind hierbei beispielsweise Konstruktionen, bei welchen die Griffereinheit mehr oder weniger punktförmig vom vibrationserzeugenden Hauptteil der Maschine mittels Stahlfedern, Luftfedern oder Kunststofffedern entkoppelt worden ist. Nachteilig an diesen Konstruktionen ist es, dass die Forderungen der möglichst guten Vibrationsdämmung bei gleichzeitig ausreichender Führung der Maschine nur eingeschränkt erfüllt werden konnten und/oder diese Konstruktionen relativ kompliziert und kostenaufwändig sind.

[0004] Bei Einrichtungen, bei welchen die Vibrationsdämmung mittels Gummiklötzen erfolgt, wie es beispielsweise aus der DE 31 21 882 A1 bekannt ist, besteht zudem im Allgemeinen der Nachteil, dass die Gummiklötze auch auf Schub beansprucht werden, wodurch es im Laufe der Zeit leicht zu Beschädigungen derselben kommen kann.

[0005] Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 39 13 971 A1 bekannt. Das Lastverteilerelement wird bei dieser Einrichtung von einem Kranz gebildet, der an einer am Hauptteil der Maschine festgelegten Griffhalterung angebracht ist und von dieser

nach außen absteht und sich nach außen radial verjüngt. Die Schalenelemente werden von Abschnitten von zwei Griffhalbschalen gebildet, welche den Kranz in einem glockenförmig sich erweiternden Bereich aufnehmen. Zwischen den Schalenelementen und dem Kranz ist beidseitig des Kranzes jeweils ein Satz von elastomeren Dämpfungselementen, insbesondere aus Gummi, angeordnet. Auch bei dieser Einrichtung treten die bereits zuvor genannten Nachteile auf. Unter anderem kommt es wiederum zu relativ starken Schubbeanspruchungen der elastischen Elemente. Im Laufe der Benutzung kann es auch zu ausgeprägten Änderungen in der Führungsgenauigkeit der Maschine aufgrund von Setzungen der elastischen Elemente kommen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Einrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei der einerseits eine sehr gute Schwingungsisolierung, andererseits eine sehr gute Führung der Maschine ermöglicht wird. Erfindungsgemäß gelingt dies durch eine Einrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Durch die bei der erfindungsgemäßen Ausbildung auf die elastischen Lagerteile aufgebrauchte Vorspannung können diese in den schwingungstechnisch idealen Arbeitspunkt ihrer Federkennlinie gebracht werden. Bei einer Erhöhung des auf ein zelliges Elastomer einwirkenden Drucks ausgehend von einem geringen Druck verringert sich die Steifigkeit des zelligen Elastomers normalerweise aufgrund des Ausknickens der Zellstruktur, d. h. das Elastomer wird weicher. Nimmt der Druck weiter zu, so erhöht sich die Steifigkeit wieder. Erfindungsgemäß kann der Arbeitspunkt der elastischen Lagerteile hierbei durch die Vorspannung so eingestellt werden, dass sich eine optimale Schwingungsdämpfung ergibt. Es wird dabei auch möglichen Setzungen im Laufe der Benutzung durch welche sich die Führung der Maschine verschlechtert, entgegengewirkt.

[0008] Weiters kann bei einer erfindungsgemäßen Einrichtung ein relativ einfacher und kostengünstiger Aufbau erreicht werden.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung begrenzen das Druckschalenelement und das Zugschalenelement einen Hohlraum, in dem das Lastverteilerelement angeordnet ist, wobei der Hohlraum mindestens eine Öffnung aufweist, welche von einem Verbindungselement zur Befestigung des Lastverteilerelementes durchsetzt wird, und wobei die Gesamtfläche der Öffnungen des Hohlraums weniger als 30%, vorzugsweise weniger als 10%, der den Hohlraum begrenzenden inneren Oberflächen ausmachen. Es wird dadurch ein zumindest weitgehend, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, gekapseltes System ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die elastischen Lagerteile vor äußeren Einflüssen geschützt sind und möglicher Abrieb nicht nach außen dringen kann. Auch können als elastische Lagerteile Einlegeteile verwendet werden, d. h. es ist kein fixer Verbund zu den umgebenden Bauteilen vorhanden. Es können dadurch für die elastischen Lagerteile zugempfindliche Materialien eingesetzt wer-

den, welche nur auf Druck beansprucht werden und gegen Rissbildung geschützt sind. Durch Variation der Steifigkeit der als Einlegeteile ausgebildeten elastischen Lagerteile kann das System gezielt auf die jeweiligen spezifischen Anforderungen abgestimmt werden.

[0010] Durch die zumindest weitgehend gekapselte Ausführung kann vorteilhafterweise eine sehr torsionssteife Verbindung ausgebildet werden, sodass die Stabilität der Einrichtung auch bei rauen Einsatzbedingungen gewährleistet ist. Bei einer im Wesentlichen vollständigen Kapselung sind lediglich ein oder mehrere Öffnungen im entsprechenden Schalenelement vorhanden, durch welche ein oder mehrere Verbindungselemente zur Befestigung des Lastverteilerelementes (entweder am Hauptteil oder an der Griffereinheit) mit Spiel verlaufen. Grundsätzlich wäre es auch denkbar und möglich, den Spalt zwischen dem Verbindungselement und dem Schalenelement abzudichten, wodurch eine vollständige Kapselung erreicht werden könnte.

[0011] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer handgeführten Maschine mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung (Schnittlinie A-A von Fig. 3);
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie B-B von Fig. 3 und
- Fig. 3 eine stirnseitige Ansicht auf die Griffereinheit (Blickrichtung C in Fig. 1).

[0012] In den Fig. ist schematisch eine Bohrmaschine, insbesondere Schlagbohrmaschine, dargestellt, im Zusammenhang mit der eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Schwingungsisolierung der Griffereinheit 1 der Maschine vom Hauptteil 2 der Maschine, in welchem die Schwingungen bzw. Vibrationen hervorgerufen werden, eingesetzt werden kann. Eine erfindungsgemäße Einrichtung kann bei verschiedenen Arten von vibrationserzeugenden Maschinen eingesetzt werden, beispielsweise Bohrmaschinen, Abbruchgeräten, Schremmhämmern usw.. Im Hauptteil 2 der in den Fig. dargestellten Bohrmaschine ist der Antriebsmotor (nicht dargestellt) angeordnet. In der Griffereinheit 1 können verschiedene nicht (oder weniger) vibrationserzeugende oder vibrationsempfindliche Teile der Maschine untergebracht sein, beispielsweise elektrische Steuerelemente.

[0013] Bei der Benutzung wird vom Benutzer über die Griffereinheit 1 eine Druck- und/oder Zugkraft auf den Hauptteil 2 der Maschine ausgeübt (in axialer Richtung des jeweiligen Werkzeugs der Maschine). Die Druck- und Zugrichtung 3 der Griffereinheit 1, in welche die Haupt-Druck- bzw. Zugkraft aufzubringen ist, ist in Fig. 1 und 2 jeweils durch einen Doppelpfeil angedeutet.

[0014] Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Vibrationsdämmung der Griffereinheit 1 gegenüber dem Hauptteil 2 umfasst ein Druck-Schalenelement 4 und ein Zug-Schalenelement 5, die ein Lastverteilerelement 6 zwischen sich aufnehmen. Das Lastverteilerelement 6 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel mit dem Hauptteil 2 starr verbunden. Hierzu können beispielsweise bolzenartige Verbindungselemente 7 vorhanden sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Verbindungselemente 7 einstückig mit dem Lastverteilerelement 6 ausgebildet und das Lastverteilerelement 6 und die Verbindungselemente 7 werden durch Durchgangsbohrungen von Befestigungsschrauben 17 durchsetzt, welche in Gewindebohrungen im Hauptteil 2 eingeschraubt sind. Die Verbindungselemente 7 könnten auch vom Lastverteilerelement 6 getrennte Bauteile sein. Auch könnten die Verbindungselemente 7 einstückig mit dem Hauptteil 2 ausgebildet sein und das Lastverteilerelement 6 könnte an den Verbindungselementen angeschraubt sein.

[0015] Das Druck-Schalenelement 4 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel einstückig mit einem Gehäuseteil oder einem anderen Teil der Griffereinheit 1 ausgebildet. Zur starren Verbindung des Druck-Schalenelements 4 mit dem Zug-Schalenelement 5 sind Verbindungsmittel 8 in Form von Schrauben vorhanden. Das Druck-Schalenelement 4 könnte auch als von der Griffereinheit 1 separates Bauteil ausgebildet sein und mit dieser starr verbunden sein.

[0016] Denkbar und möglich wäre es auch, das Lastverteilerelement 6 mit der Griffereinheit 1 starr zu verbinden, beispielsweise über Verbindungselemente analog zu den in den Fig. dargestellten Verbindungselementen 7. Das Druck- und Zug-Schalenelement 4, 5 wären dann starr mit dem Hauptteil 2 zu verbinden, wobei das Druck-Schalenelement auch einteilig mit einem Gehäuseteil oder einem anderen Teil des Hauptteils 2 ausgebildet sein könnte.

[0017] Jedenfalls sind das Druck-Schalenelement 4 und das Zug-Schalenelement 5 separate Bauteile, die über Verbindungsmittel 8, insbesondere Schrauben miteinander verbunden sind.

[0018] Zwischen dem Druck-Schalenelement 4 und dem Lastverteilerelement 6 ist ein elastisches Drucklagerteil 9 angeordnet, welches an einer Anlagefläche 18 des Druck-Schalenelements 4 und an einer Anlagefläche 11 des Lastverteilerelements 6 anliegt. Zwischen dem Zug-Schalenelement 5 und dem Lastverteilerelement 6 ist ein elastisches Zuglagerteil 10 angeordnet, welches an einer Anlagefläche 19 des Zug-Schalenelements 5 und einer Anlagefläche 12 des Lastverteilerelements 6 anliegt. Die elastischen Lagerteile 9, 10 werden von einem zelligen Elastomer gebildet, insbesondere von einem zelligen Polyurethan.

[0019] Bei der Ausübung einer Druckkraft in Druck- und Zugrichtung 3 auf die Griffereinheit 1 wird die Druckkraft über das Druck-Schalenelement 4 und das elastische Drucklagerteil 9 auf das Lastverteilerelement 6 und von dort weiter auf das Hauptteil 2 übertragen. Bei Aus-

übung einer Zugkraft auf die Griffeinheit 1 in Druck- und Zugrichtung 3 erfolgt die Kraftübertragung über das Zug-Schalenelement 5 und das elastische Zuglagerteil 10 auf das Lastverteilerelement 6 und von diesem auf das Hauptteil 2. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind während des Einsatzes hauptsächlich Druckkräfte von der Griffeinheit 1 auf das Hauptteil 2 zu übertragen. Demgemäß ist die Hauptvibrationsdämmung vom elastischen Drucklagerteil 9 zu übernehmen, welches hierzu mit einer geringeren Steifigkeit bzw. weicher als das elastische Zuglagerteil 10 ausgebildet sein kann. Auch kann die Dicke d_1 des Drucklagerteils 9 größer als die Dicke d_2 des Zuglagerteils 10 sein. Wenn z. B. bei einem Abbruchgerät das Werkzeug hängen bleibt, müssen beim Herausreißen hohe Zugkräfte übertragen werden, wozu der Einsatz eines dünnen, steifen Zuglagerteils 10 vorteilhaft ist. Die Schwingungsisolierung kann bei diesem Lastfall eine untergeordnete Rolle spielen.

[0020] Das elastische Drucklagerteil 9 und das elastische Zuglagerteil 10 liegen jeweils an einer Anlagefläche 11, 12 des Lastverteilerelements 6 an, wobei die Anlageflächen 11, 12 auf gegenüberliegenden Seiten des Lastverteilerelements 6 bezüglich einer durch das Lastverteilerelement 6 sich erstreckenden Ebene 13 liegen, die senkrecht zur Druck- und Zugrichtung 3 steht. Vorteilhafterweise macht die Projektion der Anlagefläche 11 und/oder 12 auf die Ebene 13 zumindest einen Großteil (d. h. mehr als 50%) der gesamten Querschnittsfläche der Maschine in dieser Ebene aus, wobei ein Wert von mehr als 80% besonders bevorzugt ist. Die Anlageflächen 11, 12 erstrecken sich somit über den Großteil des Griffquerschnitts im Bereich des Lastverteilerelements 6. Einem Verkippen der Griffeinheit 1 gegenüber dem Hauptteil 2 wird dadurch entgegengewirkt.

[0021] Das elastische Drucklagerteil 9 und das elastische Zuglagerteil 10 umgeben im gezeigten Ausführungsbeispiel das Lastverteilerelement 6 allseitig und liegen allseitig einerseits am Lastverteilerelement 6 andererseits am Druck-Schalenelement 4 oder Zug-Schalenelement 5 an. Grundsätzlich denkbar und möglich wäre es auch, neben dem Drucklagerteil 9 und dem Zuglagerteil 10 weitere elastische Lagerteile vorzusehen, beispielsweise elastische Lagerteile, welche das Lastverteilerelement 6 in Richtung senkrecht zur Druck- und Zugrichtung 3 elastisch lagern, wobei neben dem Druck-Schalenelement 4 und dem Zug-Schalenelement 5 auch weitere Schalenelemente vorhanden sein könnten (die beispielsweise seitlich, d. h. in Richtung senkrecht zur Druck- und Zugrichtung 3 gesehen, des Lastverteilerelements 6 angeordnet sind). Bevorzugt wäre auch in diesem Fall, dass die elastischen Lagerteile das Lastverteilerelement 6 insgesamt allseitig umgeben und jeweils einerseits am Lastverteilerelement 6, andererseits an einem Schalenelement anliegen.

[0022] Die Anlageflächen 11, 12 besitzen vorteilhafterweise einen im Wesentlichen senkrecht zur Druck- und Zugrichtung 3 stehenden (d. h. mit einer Winkelab-

weichung von weniger als $\pm 10^\circ$ zur Senkrechten) Abschnitt, der vorzugsweise den Großteil der jeweiligen Anlagefläche 11, 12 für das elastische Drucklagerteil 9 bzw. Zuglagerteil 10 ausmacht.

[0023] Das Druck-Schalenelement 4 und das Zug-Schalenelement 5 begrenzen einen Hohlraum, in dem das Lastverteilerelement 6 angeordnet ist. Falls in einem anderen Ausführungsbeispiel weitere Schalenelemente vorhanden sind, so wird der Hohlraum auch von diesen begrenzt. Der Hohlraum weist im gezeigten Ausführungsbeispiel vier Öffnungen 14 auf, die von den Verbindungselementen 7 durchsetzt sind. Die gesamte Durchlassquerschnittsfläche der Öffnungen 14 des Hohlraums beträgt hierbei weniger als 30%, vorzugsweise weniger als 10% der den Hohlraum begrenzenden inneren Oberflächen, welche im gezeigten Ausführungsbeispiel vom Druck-Schalenelement 4 und Zug-Schalenelement 5 gebildet werden. Das Lastverteilerelement 6 und die elastischen Lagerteile 9, 10 sind somit weitgehend (Gesamtfläche der Öffnungen des Hohlraums weniger als 30% der den Hohlraum begrenzenden inneren Oberfläche) oder im Wesentlichen vollständig (Gesamtfläche der Öffnungen des Hohlraums weniger als 10% der den Hohlraum begrenzenden inneren Oberflächen) gekapselt.

[0024] Bevorzugt ist es aber, wie dies im gezeigten Ausführungsbeispiel dargestellt ist, dass nur ein Druck-Schalenelement 4 und ein Zug-Schalenelement 5 vorhanden sind, welche jeweils eine Vertiefung aufweisen, wobei sie im zusammengesetzten Zustand den Hohlraum zur Aufnahme des Lastverteilerelements 6 und der Lagerteile 9, 10 bilden.

[0025] Das Lastverteilerelement 6 verjüngt sich bevorzugterweise in mindestens zwei Randbereichen, die bezüglich einer parallel zur Druck- und Zugrichtung 3 ausgerichteten Mittelebene 15, 16 gegenüberliegen, zu seinem Seitenrand hin. Durch diese konischen bzw. keilförmigen Verjüngungen wird eine Zentrierung der Griffeinheit 1 bei Druck- oder Zugbeanspruchung erreicht. Vorzugsweise besitzt das Lastverteilerelement 6 in Richtung senkrecht zur Druck- und Zugrichtung 3 allseitig solche sich verjüngende Ränder. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Lastverteilerelement 6 plattenförmig mit randseitig sich verjüngenden Rändern ausgebildet.

[0026] Das Lastverteilerelement 6 könnte aber auch eine räumliche, nicht-ebene Ausbildung aufweisen, wodurch eine Anpassung an unterschiedliche Griffformen möglich ist.

[0027] Um die Griffeinheit 1 bei einwirkenden Seitenkräften (= Kräften, die quer zur Druck- und Zugrichtung 3 wirken) gegenüber dem Hauptteil 2 zu stabilisieren dient im gezeigten Ausführungsbeispiel das geringe Spiel zwischen den Verbindungselementen 7 und dem Zug-Schalenelement 5. Ein Anschlag zur Begrenzung einer seitlichen Verschiebung der Griffeinheit 1 gegenüber dem Hauptteil 2 könnte auch in einer anderen Weise ausgebildet werden, beispielsweise durch zwischen dem Lastverteilerelement 6 und dem Druck-Schalenele-

ment 4 wirkende Anschläge (die beispielsweise in einer Ausnehmung des elastischen Drucklagerteils 9 liegen könnten).

[0028] Das elastische Drucklagerteil 9 und das elastische Zuglagerteil 10 können vorteilhafterweise aus Matenware ausgebildet sein, wodurch eine sehr einfache Herstellung dieser Elastomerteile möglich ist. Durch die Vorspannung passen sich die elastischen Lagerteile 10, 11 an die Form des Druck- und Zug-Schalenelements 4, 5 an. Die elastischen Lagerteile 9, 10 sind somit plattenförmig ausgebildete Einlegeteile, die im entspannten Zustand, d. h. vor dem Einsetzen bzw. nach ihrer vollständigen Entspannung nach dem Herausnehmen, eine über ihre Ausdehnung gleich bleibende Dicke d_1 bzw. d_2 aufweisen. Vorzugsweise sind als elastische Lagerteile nur ein einzelnes Drucklagerteil 9 und ein einzelnes Zuglagerteil 10 vorhanden.

[0029] Die Dicken d_1 , d_2 der elastischen Lagerteile 9, 10 sind durch die Vorspannung im zusammengebauten Zustand der Einheit um mindestens 5%, vorzugsweise um mindestens 10%, gegenüber ihrem entspannten Zustand verringert. Beispielsweise kann das elastische Drucklagerteil 9 auf eine Dicke d_1 zusammengedrückt sein, die im Bereich zwischen 95% und 75% des im entspannten Zustand vorliegenden Wertes beträgt. Dieser Bereich kann auch für das elastische Zuglagerteil 10 gelten. In einer anderen Ausführungsvariante ist das elastische Zuglagerteil gegenüber dem elastischen Drucklagerteil wesentlich weicher ausgebildet und wird dadurch im zusammengebauten Zustand der Einrichtung stärker zusammengedrückt, beispielsweise auf eine Dicke d_2 die im Bereich zwischen 5 und 20% der Dicke im entspannten Zustand liegt.

[0030] Die Dichten der elastischen Lagerteile können in einem weiten Bereich je nach Anwendungsfall liegen, beispielsweise im Bereich zwischen 50 und 1000 kg/m³.

[0031] Unterschiedliche weitere Modifikationen des in den Fig. schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise ist es denkbar und möglich, anstelle von geschäumtem Polyurethan ein anderes zelliges Elastomer für die elastischen Lagerteile einzusetzen. Denkbar und möglich wäre es auch, das elastische Drucklagerteil 9 und/oder das elastische Zuglagerteil 10 mehrteilig auszubilden, obwohl dies weniger bevorzugt ist. Eine solche mehrteilige Ausbildung wäre beispielsweise auch für das Druck-Schalenelement 4, das Zug-Schalenelement 5 und das Lastverteilerelement 6 denkbar und möglich.

[0032] Durch geeignete Formgebung der Schalenelemente 4, 5 und/oder des Lastverteilerelements 6 kann die Vorspannung örtlich erhöht werden, beispielsweise durch entsprechende nach innen reichende Vorsprünge oder Erhebungen in einem jeweiligen Schalenelement 4, 5. Es kann dadurch die Steifigkeit der elastischen Lagerung örtlich variiert werden.

[0033] Um einer Neigung der Griffereinheit 1 gegenüber dem Hauptteil 2 bei einer außermittig auf die Verbin-

dungseinheit wirkenden Kraft entgegenzuwirken, könnte das elastische Drucklagerteil 9 in demjenigen Bereich, in welchem bei der regulären Benutzung geringere Kräfte auftreten, mit Aussparungen versehen sein, um das Drucklagerteil in diesem Bereich insgesamt weicher zu machen.

Legende

zu den Hinweisziffern:

[0034]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Griffereinheit |
| 2 | Hauptteil |
| 3 | Druck- und Zugrichtung |
| 4 | Druck-Schalenelement |
| 5 | Zug-Schalenelement |
| 6 | Lastverteilerelement |
| 7 | Verbindungselement |
| 8 | Verbindungsmittel |
| 9 | elastisches Drucklagerteil |
| 10 | elastisches Zuglagerteil |
| 11 | Anlagefläche |
| 12 | Anlagefläche |
| 13 | Ebene |
| 14 | Öffnung |
| 15 | Mittelebene |
| 16 | Mittelebene |
| 17 | Befestigungsschraube |
| 18 | Anlagefläche |
| 19 | Anlagefläche |

Patentansprüche

- Einrichtung zur Vibrationsdämmung einer Griffereinheit (1) einer handgeführten Maschine gegenüber Vibrationen eines Hauptteils (2) der Maschine, mit einem Lastverteilerelement (6) und mit einem Druck-Schalenelement (4) und einem Zug-Schalenelement (5), zwischen denen das Lastverteilerelement (6) angeordnet ist, wobei das Druck- und das Zug-Schalenelement (4, 5) entweder am Hauptteil (2) der Maschine oder an der Griffereinheit (1) der Maschine festgelegt sind und das Lastverteilerelement (6) am anderen dieser beiden Teile (1, 2) festgelegt ist, und wobei das Lastverteilerelement (6) vom Druck- und Zug-Schalenelement (4, 5) über mindestens ein zwischen dem Druck-Schalenelement (4) und dem Lastverteilerelement (6) angeordnetes elastisches Drucklagerteil (9) und mindestens ein zwischen dem Zug-Schalenelement (5) und dem Lastverteilerelement (6) angeordnetes elastisches Zuglagerteil (10) in Druck- und Zugrichtung (3) der Griffereinheit (1) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druck-Schalenelement (4) und das Zug-Schalenelement (5) separate Bauteile sind, die

über Verbindungsmittel (8) miteinander verbunden sind, und dass das mindestens eine elastische Drucklagerteil (9) und das mindestens eine elastische Zuglagerteil (10), welche von einem zelligen Elastomer gebildet werden, zwischen dem Lastver-
 5 teilelement (6) und dem Druck- bzw. Zug-Schalenelement (4, 5) vorgespannt sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastverteil-
 10 element (6) Anlageflächen (11, 12) für das elastische Druck- und Zuglagerteil (9, 10) aufweist, welche zumindest einen im Wesentlichen senkrecht zur Druck- und Zugrichtung (3) stehenden Abschnitt besitzen, der vorzugsweise den Großteil der Anlagefläche (11, 12) für das
 15 elastische Drucklagerteil (9) und/oder Zuglagerteil (10) ausmacht.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektion der
 20 Anlagefläche des Lastverteillements (6) für das elastische Drucklagerteil (9) und/oder der Anlagefläche des Lastverteillements (6) für das elastische Zuglagerteil (10) auf eine senkrecht zur Druck- und Zugrichtung (3) der Griffereinheit (1) stehende,
 25 das Lastverteillement (6) durchsetzende Ebene (13) einen Großteil der gesamten Querschnittsfläche der Maschine in dieser Ebene ausmacht, vorzugsweise mehr als 80% der gesamten Querschnittsfläche.
 30
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein
 35 Großteil, vorzugsweise mindestens 80%, der gesamten Oberfläche des Lastverteillements (6) eine Anlagefläche (11, 12) für das elastische Drucklagerteil (9) und das elastische Zuglagerteil (10) bildet.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastverteil-
 40 element (6) allseitig elastisch gelagert ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastverteil-
 45 element (6) sich in mindestens zwei Randbereichen, die bezüglich einer parallel zur Druck- und Zugrichtung (3) der Griffereinheit (1) ausgerichteten Mittelebene (15, 16) gegenüberliegen, in Richtung zu seinem Seitenrand hin verjüngt.
 50
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druck-Schalenelement (4) und das Zug-Schalenelement (5) einen
 55 Hohlraum begrenzen, in dem das Lastverteillement (6) angeordnet ist, wobei der Hohlraum mindestens eine Öffnung (14) aufweist, welche von einem Verbindungselement (7) für das Lastverteil-

ment (6) durchsetzt wird, wobei die Gesamtfläche der Öffnungen des Hohlraums weniger als 30% vorzugsweise weniger als 10% der den Hohlraum begrenzenden inneren Oberflächen der Einrichtung ausmachen.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druck-Schalenelement (4) und das Zug-Schalenelement (5) jeweils eine Vertiefung aufweisen, welche im zusammen-
 10 gesetzten und über die Verbindungsmittel (8) miteinander verbundenen Zustand der beiden Elemente (4, 5) einen Hohlraum bilden, in dem das Lastverteillement (6) angeordnet ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Drucklagerteil (9) und das elastische Zuglagerteil (10) als, vorzugsweise plattenförmige, Einlegeteile
 15 ausgebildet sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Drucklagerteil (9) und das elastische Zuglagerteil (10) im entspannten Zustand über ihre Ausdehnungen gleich blei-
 20 bende Dicken (d_1 , d_2) aufweisen.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als elastische Lagerteile für das Lastverteillement (6) nur ein einzelnes Drucklagerteil (9) und ein einzelnes Zuglagerteil
 25 (10) vorhanden sind.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine elastische Drucklagerteil (9) eine größere Dicke (d_1) und/oder eine größere Steifigkeit als das el-
 30 astische Zuglagerteils (10) besitzt.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zellige Elastomer ein geschäumtes Polyurethan ist.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (d_1) des elastischen Drucklagerteils (9) durch die Vorspannung um mindestens 5%, vorzugsweise um minde-
 35 stens 10%, gegenüber seinem entspannten Zustand verringert ist.
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (d_2) des elastischen Zuglagerteils (10) durch die Vorspannung um mindestens 5%, vorzugsweise um minde-
 40 stens 10%, gegenüber seinem entspannten Zustand verringert ist.

Fig. 2

