



(11) **EP 1 493 537 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

(51) Int Cl.:
B25D 17/00 ^(2006.01) **B25D 17/24** ^(2006.01)
H01R 13/58 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03104222.9**

(22) Anmeldetag: **17.11.2003**

(54) **Elektrohandwerkzeugmaschine mit schwingungsentkoppelter Schlagwerksbaugruppe**

Electric Handtool with Vibration decoupled percussion mechanism

Outil à main électrique avec mécanisme de percussion decouplé de vibration

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.11.2002 DE 10254813**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.2005 Patentblatt 2005/01

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Kristen, Ferdinand
82205, Gilching (DE)**

• **Manschitz, Erwin
82110, Germering (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland
Hilti Aktiengesellschaft
Patentabteilung
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 276 313 DE-A- 4 000 861
DE-U- 20 109 122 GB-A- 2 154 497**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no.
12, 3. Januar 2001 (2001-01-03) -& JP 2000 254874
A (HITACHI KOKI CO LTD), 19. September 2000
(2000-09-19)**

EP 1 493 537 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine zumindest teilweise schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine mit einem handhabbaren Gehäuse und einer dazu schwingungsentkoppelten Schlagwerksbaugruppe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere einen Meisselhammer. Eine solche Elektrohandwerkzeugmaschine ist aus der DE 4 000 861 A1 bekannt.

[0002] Bei schlagenden Elektrohandwerkzeugmaschinen verursachen die üblicherweise von einem Elektromotor angetriebenen pneumatischen Schlagwerke sowie die Wechselwirkung des Werkstücks mit dem Schlagwerkzeug masseträgheitsbedingte, über das Gehäuse auf den Nutzer übertragbare, Vibrationen im Frequenzbereich von 1 Hz bis 100 Hz, welche möglichst vollständig zu unterdrücken sind. Derartige über eine Feder zum Gehäuse vibrationsentkoppelten Schlagwerksbaugruppen sind zur Erzeugung einer unterschiedlichen Vorspannung längs der Schlagachse ca. 10 mm begrenzt versetzbar und schwingen um diese Mittellage mit einer Amplitude von wenigen mm.

[0003] Nach der GB2154497 weist eine Elektrohandwerkzeugmaschine eine vom Gehäuse vibrationsentkoppelte Schlagwerksbaugruppe auf, wobei der fest mit dem Gehäuse verbundene Elektromotor einen längs der Schlagachse begrenzt beweglichen Eingriff in die Schlagwerksbaugruppe aufweist.

[0004] Nach der DE10008671 ist bei einer Elektrohandwerkzeugmaschine der Elektromotor über lange, frei hängende Leitungen mit dem Gehäuse verbunden. Derartige lange, frei hängende Leitungen weisen auf Grund ihres punktförmigen Querschnitts eine sehr geringe Biegesteifigkeit und somit eine niedrige Eigenresonanz bezüglich Biegeschwingungsmoden auf, welche bei Vibrationen eine resonante Anregung erfahren können, die über Materialermüdung zum Versagen führt.

[0005] Zudem weist nach der EP0276313 ein flachbandförmiger Kabelbaum zwischen relativ zueinander begrenzt beweglichen Teilen eines Roboters eine bewegliche flache steife Stützstruktur auf, an welcher die Kabel fixiert sind. Nach der US5054944 weist ein beweglicher Druckkopf einen in genau einer Dimension biegeflexiblen, flachbandförmigen Kabelbaum in Form einer flexiblen Leiterplatte aus Kunststoff auf, welcher sich längs der Bewegung erstreckt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer schwingungsentkoppelten Schlagwerksbaugruppe mit einer ermüdungsarmen Stromversorgung.

[0007] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Eine zumindest teilweise schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine mit einem handhabbaren Gehäuse und einer dazu schwingungsentkoppelten Schlagwerksbaugruppe weist mehrere elektrische Leitungen

zur elektrischen Verbindung der zum Gehäuse relativ begrenzt beweglichen Schlagwerksbaugruppe auf, wobei die Leitungen in einer quer zur Schlagachse angeordneten, biegeflexiblen Leitungsbrücke schwingungsfest fixiert sind.

[0009] Durch die schwingungsfest in der quer zur Schlagachse angeordneten, biegeflexiblen Leitungsbrücke fixierten einzelnen Leitungen bilden diese mit der Leitungsbrücke eine in sich schwingungsfreie Baugruppe aus, welche als solche biegesteifer als eine einzelne Leitung ist und somit wesentlich höhere Biegeeigen-schwingungsmodi aufweist, die im Frequenzbereich hinreichend weit vom Erregungsspektrum beabstandet sind, um resonante Anregungen zu vermeiden.

[0010] Vorteilhaft weist die Leitungsbrücke mehrere längs beabstandete Führungsmittel zur einzeln form-schlüssigen Führung der Leitung sowie an diesen fest-legbare, weiter vorteilhaft einclipsbare, Fixierungsmittel auf, wodurch die Leitungen an diskreten Stellen fixierbar sind.

[0011] Vorteilhaft ist die Leitungsbrücke bezüglich genau einer quer zur Schlagachse orientierten Biegeachse definiert biegeflexibel und in den anderen biegesteif ausgeführt, weiter vorteilhaft als Flachband, wodurch Querschwingen unterdrückt werden.

[0012] Vorteilhaft besteht die Leitungsbrücke aus Kunststoff, weiter vorteilhaft aus unverstärktem Polyamid, wodurch über das viskoelastische Verhalten eine hohe sowie ermüdungsfreie Schwingungsdämpfung erfolgt.

[0013] Vorteilhaft ist endseitig der Leitungsbrücke ein längs dieser versetzbarer Steckverbinder angeordnet, wodurch bei der schwingungsfesten Montage eine eigenspannungsfreie Festlegung bezüglich der Leitungsbrücke erfolgen kann.

[0014] Vorteilhaft erfolgt eine reibkraftschlüssige Festlegung des Steckverbinders zur Leitungsbrücke über eine zwischenliegende Rippe, wodurch der Steckverbinder über eine Montageschraube sowohl fixierbar als auch versetzbar festlegbar ist.

[0015] Vorteilhaft ist die Leitungsbrücke einseitig auskragend fest mit der Elektronikbaugruppe verbunden, weiter vorteilhaft mit dieser über eine Vergussmasse verklebt, wodurch die Leitungsbrücke ein vormontierbares Teil der Elektronikbaugruppe ist.

[0016] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als Elektrohandwerkzeugmaschine, teilweise im Längsschnitt dargestellt,

Fig. 2 als Leitungsbrücke, gesehen im Schnitt in der Ebene II-II der Fig. 1.

[0017] Nach Fig. 1 weist eine drehende und schlagende Elektrohandwerkzeugmaschine 1 mit einem über einen Handgriff 2 handhabbaren Gehäuse 3 und einer dazu schwingungsentkoppelten, längs der Schlagachse A

relativ begrenzt beweglichen, Schlagwerksbaugruppe 4 mehrere flexible, elektrische Leitungen 5 auf, welche das Gehäuse 3 und die Schlagwerksbaugruppe 4, welche einen Elektromotor 6 beinhaltend, stromleitend miteinander verbinden. Die Leitungen 5 sind mit einer quer zur Schlagachse A angeordneten Leitungsbrücke 7 schwingungsfest fixiert, welche einseitig auskragend fest mit einer Elektronikbaugruppe 12 verbunden ist, indem sie mit dieser über eine Vergussmasse 13 verklebt ist. Ein endseitig der Leitungsbrücke 7 angeordneter, schwingungsfest montierter Steckverbinder 10 verbindet die Elektronikbaugruppe 12 elektrisch mit dem Elektromotor 6.

[0018] Nach Fig. 2 sind die Leitungen 5 in einer quer zur Schlagachse A angeordneten, bezüglich genau einer quer zur Schlagachse A orientierten Biegeachse B definiert biegeflexiblen Leitungsbrücke 7 schwingungsfest fixiert. Dabei ist die Biegeflexibilität durch eine geeignete Dicke der Leitungsbrücke 7 derart gewählt, dass die erste Biegeeigenschwingung der als Flachband aus Polyamid ausgebildeten Leitungsbrücke 7 bezüglich der Biegeachse B höher als 200 Hz liegt. Die Leitungsbrücke 7 weist mehrere längs beabstandete Führungsmittel 8 zur einzeln formschlüssigen Führung der Leitungen 5 sowie einclipbare Fixierungsmittel 9 zur Festlegung auf. Endseitig der Leitungsbrücke 7 ist der längs dieser im Bereich X versetzbarer Steckverbinder 10 angeordnet, welcher über zwei zwischenliegende Rippen 11 reibkraftschlüssig zur Leitungsbrücke 7 festgelegt ist, indem der mittels Schrauben 14 schwingungsfest am Elektromotor 6 montierte Steckverbinder 10 eine Druckvorspannung über die Rippen 11 aufbaut.

Patentansprüche

1. Zumindest teilweise schlagende Elektroh Handwerkzeugmaschine mit einem handhabbaren Gehäuse (3), einer dazu schwingungsentkoppelten Schlagwerksbaugruppe (4) und mit mehreren elektrischen Leitungen (5) zur elektrischen Verbindung der zum Gehäuse (3) relativ begrenzt beweglichen Schlagwerksbaugruppe (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungen (5) in einer quer zur Schlagachse (A) angeordneten, biegeflexiblen Leitungsbrücke (7) schwingungsfest fixiert sind.
2. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsbrücke (7) mehrere längs beabstandete Führungsmittel (8) zur einzeln formschlüssigen Führung der Leitung (5) sowie an diesen festlegbare, optional einclipbare, Fixierungsmittel (9) aufweist.
3. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsbrücke (7) bezüglich genau einer, quer zur Schlagachse (A) orientierten, Biegeachse (B) definiert

niert biegeflexibel ausgeführt ist.

4. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsbrücke (7) aus Kunststoff besteht.
5. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** endseitig der Leitungsbrücke (7) ein längs dieser versetzbarer Steckverbinder (10) angeordnet ist.
6. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Leitungsbrücke (7) und dem Steckverbinder (10) eine druckverspannbare Rippe (11) zur reibkraftschlüssigen Festlegung des Steckverbinders (10) an der Leitungsbrücke (7) angeordnet ist.
7. Elektroh Handwerkzeugmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsbrücke (7) einseitig auskragend fest mit einer Elektronikbaugruppe (12) verbunden ist und optional mit dieser über eine Vergussmasse (13) verklebt ist.

Claims

1. At least partially percussive electric hand tool comprising an easy-to-handle housing (3), a percussion mechanism (4) vibration-isolated therefrom and a plurality of electric cables (5) for the electrical connection of the percussion mechanism (4) movable to a relatively limited extent relative to the housing (3), **characterised in that** the cables (5) are fixed in a vibration-resistant manner in a flexible cable link (7) arranged transversely to the striking axis (A).
2. Electric hand tool according to claim 1, **characterised in that** the cable link (7) has a plurality of longitudinally spaced guide means (8) for the individual positive guiding of the cable (5) and fixing means (9) which can be secured, optionally clipped thereto.
3. Electric hand tool according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the cable link (7) is designed to be flexible to a defined extent relative to precisely one bend axis (B) oriented transversely to the striking axis (A).
4. Electric hand tool according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the cable link (7) consists of plastic.
5. Electric hand tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** a plug connector (10) is arranged at the end of the cable link (7) and is displaceable along the latter.

6. Electric hand tool according to claim 5, **characterised in that** a compression rib (11) is arranged between the cable link (7) and the plug connector (10) for securing the plug connector (10) frictionally to the cable link (7). 5
7. Electric hand tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cable link (7) is rigidly connected to an electronic module (12) in such a manner that it projects at one side and is optionally bonded thereto by means of a potting compound (13). 10

précédentes, **caractérisé en ce que** le pont de lignes (7) est solidarisé d'un côté par une saillie à un ensemble électronique (12) et est optionnellement collé à celui-ci par l'intermédiaire d'une masse de scellement (13).

Revendications

15

1. Outil électrique portatif au moins partiellement à percussion, comprenant un carter manipulable (3), un ensemble de mécanisme de percussion (4) à découplage vibratoire par rapport à celui-ci et plusieurs lignes électriques (5) pour la liaison électrique de l'ensemble de mécanisme de percussion (4) à mobilité relativement limitée par rapport au carter (3), **caractérisé en ce que** les lignes (5) sont immobilisées de manière antivibratoire dans un pont de lignes souple en flexion (7) disposé transversalement à l'axe de percussion (A). 20 25
2. Outil électrique portatif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le pont de lignes (7) comprend plusieurs moyens de guidage distants longitudinalement (8) pour guider individuellement la ligne (5) par complémentarité de formes ainsi que des moyens de blocage (9) pouvant être assujettis sur ceux-ci, optionnellement par clipsage. 30 35
3. Outil électrique portatif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le pont de lignes (7) est conçu avec une souplesse en flexion définie par rapport à exactement un axe de flexion (B) orienté transversalement à l'axe de percussion (A). 40
4. Outil électrique portatif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le pont de lignes (7) est réalisé en matière plastique. 45
5. Outil électrique portatif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un connecteur (10) déplaçable le long du pont de lignes (7) est disposé à l'extrémité de celui-ci. 50
6. Outil électrique portatif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**une nervure de serrage par pression (11) est disposée entre le pont de lignes (7) et le connecteur (10) pour immobiliser le connecteur (10) par friction contre le pont de lignes (7). 55
7. Outil électrique portatif selon une des revendications



