



(10) **DE 10 2009 027 587 A1** 2011.01.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 027 587.8**

(22) Anmeldetag: **09.07.2009**

(43) Offenlegungstag: **13.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B25F 5/00 (2006.01)**

B23Q 11/00 (2006.01)

B23Q 17/09 (2006.01)

(71) Anmelder:

Hilti Aktiengesellschaft, Schaan, LI

(74) Vertreter:

**TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München**

(72) Erfinder:

**Obermeier, Josef, 86971 Peiting, DE; Despineux,
Frank, 88045 Friedrichshafen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2007 010800 A1

DE 10 2006 050813 A1

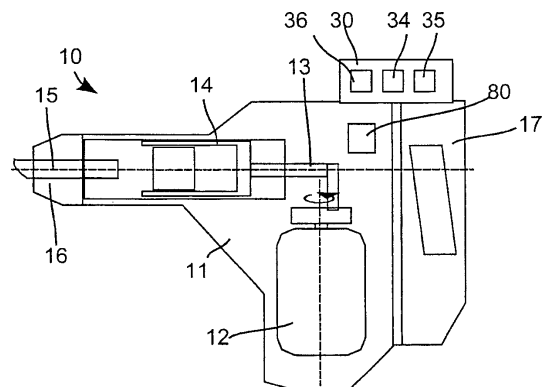
US 2005/0 00 998 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **System zur Vibrationserfassung**

(57) Zusammenfassung: Ein System zur Vibrationserfassung, insbesondere für schlagende Handwerkzeugmaschinen beinhaltet ein Dosimeter zum Tragen durch einen Anwender und einen Transponder zum Befestigen an einer Handwerkzeugmaschine, wobei in dem Transponder eine Kenngröße über eine Vibrationsbelastung der Handwerkzeugmaschine gespeichert ist. Der Transponder kann einen RFID-Chip enthalten.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Erfassen einer Vibrationsbelastung von Anwendern, insbesondere bei einer Handwerkzeugmaschine, und eine Handwerkzeugmaschine.

[0002] Schläge von schlagende Handwerkzeugmaschinen üben auf einen Anwender eine andauernde Belastung aufgrund von Vibrationen auf. Die Belastungen werden mit Krankheitsbildern in Verbindung gebracht. Es wurden Grenzwerte ermittelt, die nicht überschritten werden sollten, um einen Anwender vor einer möglichen gesundheitlichen Schädigung zu bewahren. Die Grenzwerte berücksichtigen die Dauer einer Einwirkung der Belastung und die Stärke der Vibrationen.

[0003] Ein Dosimeter zum Erfassen einer aktuellen oder akkumulierten Belastung kann in eine Handwerkzeugmaschine integriert werden. Dies erfordert jedoch einen hohen Investitionsbedarf für die Anwender.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Eine Aufgabe besteht ist, ein nachrüstbares System zum Erfassen einer Vibrationsbelastung bereitzustellen.

[0005] Eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit einem Transponder, in dem wenigstens eine Kenngröße über eine Vibrationsbelastung durch die Handwerkzeugmaschine auslesbar gespeichert ist. Der Transponder kann einen RFID-Chip beinhalten.

[0006] Der Transponder ist in einfacher Weise für jede Handwerkzeugmaschine nachrüstbar, insbesondere kann ein RFID-Chip als Etikette auf oder in dem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine aufgeklebt werden.

[0007] Ein erfindungsgemäßes System zur Vibrationserfassung, insbesondere für schlagende Handwerkzeugmaschinen beinhaltet ein Dosimeter zum Tragen durch einen Anwender und einen Transponder zum Befestigen an einer Handwerkzeugmaschine, wobei in dem Transponder eine Kenngröße über eine Vibrationsbelastung der Handwerkzeugmaschine gespeichert ist. Der Transponder kann einen RFID-Chip enthalten. Das Dosimeter kann ein Lesegerät für einen RFID-Chip enthalten.

[0008] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Dosimeter wenigstens einen Beschleunigungssensor, eine Auswertungseinrichtung zum Vergleichen erfasster Vibrationen mit einem Schwellwert und eine

Analyseeinrichtung zum Ermitteln einer normierten Belastung basierend auf der empfangenen Kenngröße und einer Dauer für die die Vibrationen größer als der Schwellwert sind, aufweist.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Erfassen einer Vibrationsbelastung sieht folgende Schritte vor: Auslesen eines RFID-Chips mit einer für eine Handwerkzeugmaschine zugehörigen Kenngröße über deren Vibrationsbelastung; Aufzeichnen eine Dauer einer Belastung durch eine Vibration und Bestimmen einer Dosis der Vibrationsbelastung durch die Vibration basierend auf der aufgezeichneten Dauer und der ausgelesenen Kenngröße.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0010] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) eine Handwerkzeugmaschine;

[0012] [Fig. 2](#) ein Dosimeter.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0013] [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte schlagende Handwerkzeugmaschine **10**. In einem Maschinengehäuse **11** sind ein Motor **12**, ein Antriebstrang **13** und ein pneumatisches Schlagwerk **14** integriert. Das pneumatische Schlagwerk **14** schlägt periodisch auf ein Werkzeug **15**, das in einer Werkzeugaufnahme **16** an der Handwerkzeugmaschine **10** gelagert ist. Die periodischen Schläge führen zu einer Vibration. Die Vibration überträgt sich zumindest teilweise auf einen Handgriff **17**, mittels dem ein Anwender die Handwerkzeugmaschine **10** führt. Die Vibrationen führen zu einer erheblichen physischen Belastung des Anwenders, die insbesondere bei einer Dauerbelastung zu Schädigungen der Hände, Armgelenke und Arme führen kann.

[0014] In anderen Handwerkzeugmaschinen können die Vibrationen durch drehende Werkzeuge entstehen. Die Vibrationen können auch in Folge einer Wechselwirkung von Handwerkzeugmaschine und einem zu bearbeitenden Werkstück auftreten.

[0015] [Fig. 2](#) zeigt ein Dosimeter **20**, das ein Anwender am Arm, vorzugsweise am Handgelenk, tragen kann. Ein Gehäuse **50** des Dosimeters **20** ist beispielsweise mit einem Band **21**, einer Manschette und/oder einem Klipp (nicht dargestellt) versehen. Das Band **21** ist beispielsweise als Armband ausgestaltet. Der Anwender befestigt das Dosimeter **20** mittels des Bandes **51** gleich einer Uhr an seinem Handgelenk. Vorzugsweise trägt der Anwender das Dosimeter **20** an der Hand mit der er/sie die Handwerkzeugmaschine **10** führt. Das Dosimeter kann auch

am Unter- oder Oberarm getragen werden. Ein direkter Kontakt des Dosimeters **20** zu der Handwerkzeugmaschine **10** ist nicht erwünscht.

[0016] In einer Ausführungsform beinhaltet das Dosimeter **20** einen oder mehrere Beschleunigungssensoren **21** in seinem Gehäuse **50**. Die Beschleunigungssensoren **21** erfassen die Vibrationen, die von der Handwerkzeugmaschine **10** über die Hand auf den Arm des Anwenders übertragen werden. Eine Auswertungseinrichtung **28** des Dosimeters **20** bestimmt basierend auf den erfassten Vibrationen, ob der Anwender eine im schlagenden Betrieb befindliche Handwerkzeugmaschine führt. Die Auswertungseinrichtung **28** erkennt folglich, dass der Anwender einer Belastung durch Vibrationen ausgesetzt ist. Eine Zeiterfassungseinrichtung **26** bestimmt die Dauer der Belastung.

[0017] Die Auswertungseinrichtung **28** kann beispielsweise einen Diskriminator **23** enthalten, der die von dem Beschleunigungssensor **21** ausgegebenen Vibrationssignale **22** mit einem Schwellwert vergleicht. Der Schwellwert kann in einem Speicherelement **24** des Dosimeters **20** gespeichert oder in einer anderen geeigneten Weise permanent oder veränderbar hinterlegt sein. Der Schwellwert ist derart gewählt, dass typische Erschütterungen und Vibrationen von Handwerkzeugmaschinen im schlagenden Betrieb den Schwellwert überschreiten. Der Diskriminator **23** gibt ein Triggersignal **25** ansprechend auf ein Unter- oder Überschreiten des Schwellwerts durch das Vibrationssignal **22** aus. Der Zeiterfassungseinrichtung **26** des Dosimeters **20** wird das Triggersignal **25** zugeführt. Die Zeiterfassungseinrichtung **26** erfasst eine Zeitspanne für die das Vibrationssignal **22** den Schwellwert überschreitet. Die Zeiterfassungseinrichtung **26** kann beispielsweise ein Speichermodul **27** enthalten, in das die jeweiligen Zeitspannen gegebenenfalls mit Datum und Uhrzeit abgespeichert werden.

[0018] In dem Dosimeter **20** kann eine einfache Analyseeinrichtung **58** vorgesehen sein, die beispielsweise die Summe der Zeitspannen über den aktuellen Tag, die letzte Stunde oder ein anderes Intervall bestimmt. Eine Anzeige **29** zeigt dem Anwender beispielsweise die Summe als Maß für die jeweiligen über das Intervall akkumulierten Vibrationen an. Die Anzeige **29** kann beispielsweise ein akustisch, optisch oder haptisch erfassbares Warnungssignal ausgeben, wenn eine Maximalbelastung erreicht oder überschritten wird.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung des Dosimeters **20** ermittelt aus der Dauer der erfassten Vibrationen eine normierte Belastung. Handwerkzeugmaschinen **10** weisen eine für sie jeweils typische Kenngröße hinsichtlich ihrer Vibrationsbelastung für einen Anwender auf. Die typische Kenngröße kann in standar-

disierten Tests bestimmt und beispielsweise als am Handgriff auftretende Beschleunigungswerte angegeben werden.

[0020] Das Dosimeter **20** weist eine Eingabevorrichtung **70** auf, über die der Anwender die für eine Handwerkzeugmaschine **10** typischen Kenngrößen eingeben kann. Die Analyseeinrichtung **58** des Dosimeters **20** ermittelt aus den Zeitspannen und der eingegebenen Kenngröße eine aktuelle normierte Belastung.

[0021] Ein Transponder **30** mit einem RFID (Radio Frequency IDentification)-Chip **36** kann an oder in der Handwerkzeugmaschine **10** befestigt, z. B. angeklebt werden. Der RFID-Chip **36** speichert permanent eine Kennung, die eine typische Kenngröße über die Vibrationsbelastungen einer Handwerkzeugmaschine angibt. Die typische Kenngröße kann beispielsweise als ein Beschleunigungswert an dem Handgriff der Handwerkzeugmaschine angegeben werden. Es können verschiedene RFID-Chips **36** für vielfältige Kenngrößen bereitgestellt werden. Für jede Handwerkzeugmaschine **10** kann ein entsprechender RFID-Chip **36** ausgewählt und die Handwerkzeugmaschine damit, auch nachträglich, ausgestattet werden. Das Dosimeter **20** beinhaltet eine entsprechende Leseinheit **60** für den Transponder **30** zum Empfangen der typischen Kenngröße der Handwerkzeugmaschine **10**. Die übermittelte Kenngröße kann das Dosimeter **20** in dem Speicherelement **24** speichern. Die Analyseeinrichtung **58** greift auf die gespeicherte Kenngröße zurück und ermittelt anhand der erfassten Dauer der Belastung und der Kenngröße eine normierte Belastung. Die normierte Belastung kann aufgezeichnet und/oder angezeigt werden.

[0022] Der Transponder **30** kann durch das Dosimeter **20** gesteuert werden. Die Leseinheit **60** weist einen Emitter **61** auf, der ein auf den Transponder **30** abgestimmtes elektromagnetisches Hochfrequenzsignal ausgibt. Der Transponder **30** übermittelt ansprechend auf das Hochfrequenzsignal die in dem RFID-Chip **36** gespeicherte Kenngröße. Die Leseinheit **60** kann beispielsweise zeitgesteuert, z. B. alle 30 Minuten, den Transponder **30** auslesen. Ein Auslesen kann beispielsweise erfolgen, wenn das Dosimeter erstmals nach einer vorgegebenen Zeitspanne, z. B. 10 Minuten, eine Vibration erfasst. Ein möglicher Wechsel eines Handwerkzeuggeräts während einer Arbeitspause könnte hierdurch erfasst werden.

[0023] Der Transponder **30** ist vorzugsweise ein passiver Transponder **30** ohne integrierte Batterie oder eine drahtgebundene Energieversorgung. Der Transponder **30** enthält hierfür eine Empfängerspule **34** und einen Kondensator **35**. Das von dem Emitter **61** ausgesandte Hochfrequenzsignal dient der Energieversorgung. Die Empfängerspule **34** wandelt das Hochfrequenzsignal induktiv in elektrische Ladun-

gen, die in dem Kondensator **35** gepuffert werden. Das Hochfrequenzsignal wird ausreichend lange ausgestrahlt, um den RFID-Chip **36** mit elektrischer Energie zum Aussenden der in ihm gespeicherten Kenngröße zu versorgen.

Aufzeichnen einer Dauer einer Belastung durch eine Vibration und
Bestimmen einer Dosis der Vibrationsbelastung durch die Vibration basierend auf der aufgezeichneten Dauer und der ausgelesenen Kenngröße.

[0024] Der Transponder **30** kann auch durch eine Erregerspule **80** in der Handwerkzeugmaschine **10** induktiv mit Strom versorgt werden. Die Erregerspule **80** kann eine zusätzliche Spule sein. Alternativ können z. B. die elektromagnetischen Felder des Motors **12** zur Energieversorgung herangezogen werden. Insbesondere kann der Transponder **30** die Kenngröße übertragen, wenn der Motor **12** sich dreht, d. h. die Handwerkzeugmaschine **10** aktiv ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

[0025] Der RFID-Chip **36** ist ein Beispiel für einen drahtlosen Transponder. Alternativen sind optische Transponder, Ultraschalltransponder oder Transponder in einem höheren oder niederen Frequenzbereich.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Transponder, in dem wenigstens eine Kenngröße über eine Vibrationsbelastung durch die Handwerkzeugmaschine auslesbar gespeichert ist.

2. System zur Vibrationserfassung, insbesondere für schlagende Handwerkzeugmaschinen, mit einem Dosimeter zum Tragen durch einen Anwender am Arm und einem Transponder zum Befestigen an einer Handwerkzeugmaschine, wobei in dem Transponder eine Kenngröße über eine Vibrationsbelastung der Handwerkzeugmaschine gespeichert ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder einen RFID-Chip enthält.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dosimeter ein Lesegerät für einen RFID-Chip enthält.

5. System nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dosimeter wenigstens einem Beschleunigungssensor (**21**), eine Auswertungseinrichtung (**28**) zum Vergleichen erfasster Vibrationen mit einem Schwellwert und eine Analyseinrichtung (**58**) zum Ermitteln einer normierten Belastung basierend auf der empfangenen Kenngröße und einer Dauer für die die Vibrationen größer als der Schwellwert sind, aufweist.

6. Verfahren zum Erfassen einer Vibrationsbelastung mit den Schritten:
Auslesen eines RFID-Chips mit einer für eine Handwerkzeugmaschine zugehörigen Kenngröße über deren Vibrationsbelastung;

Anhängende Zeichnungen

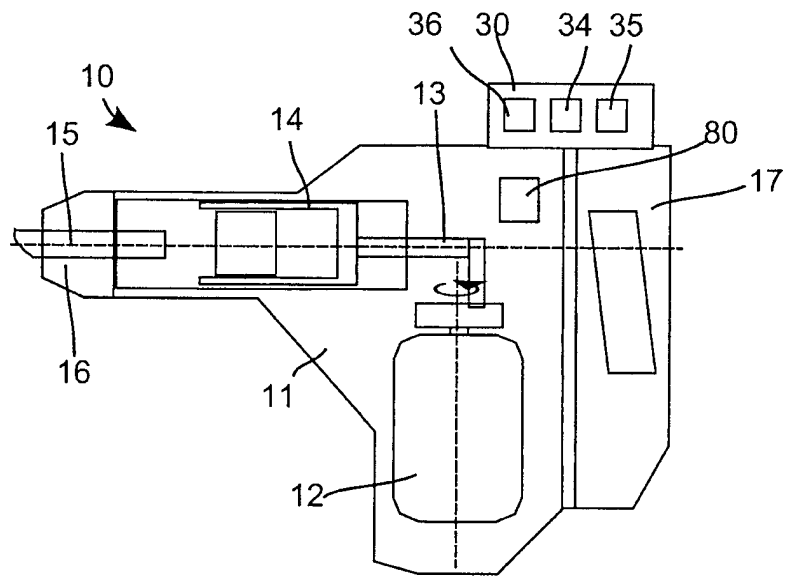


Fig. 1

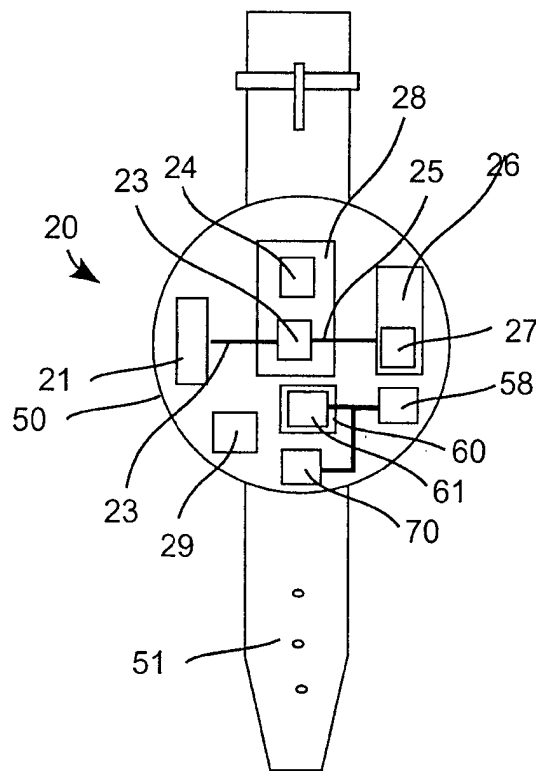


Fig. 2