

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 454 890 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **26.01.94**

51 Int. Cl.⁵: **B21J 15/28**

21 Anmeldenummer: **90108412.9**

22 Anmeldetag: **04.05.90**

54 **Vorrichtung zur Überwachung von Verarbeitungsgeräten für Blindbefestiger.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.91 Patentblatt 91/45

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
26.01.94 Patentblatt 94/04

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-C- 2 520 662 DE-C- 2 537 793
GB-A- 2 094 476 US-A- 3 665 742
US-A- 3 685 716 US-A- 4 644 785

73 Patentinhaber: **ALFRED HONSEL NIETEN- UND
METALLWARENFABRIK GMBH & CO.**
Westicker Strasse 46-52
D-58730 Fröndenberg(DE)

72 Erfinder: **Honsel, Michael, Dipl.-Ing.**
Westickerheide 5
D-5758 Fröndenberg-Hohenheide(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Grünecker, Kinkel-**
dey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
D-80538 München (DE)

EP 0 454 890 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

Die Erfindung bezieht sich auf ein Blindnietsetzgerät gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Allgemein besteht bei Blindnietsetzgeräten das Problem, daß die einwandfreie Funktion des Gerätes in aller Regel nur am Arbeitsergebnis feststellbar ist. Wenn die Blindniete oder Blind-Einnietmuttern jedoch so eingesetzt werden, daß der Schließkopf vollkommen verdeckt ist, kann man nur zu einem aussagefähigen Qualitätsergebnis gelangen, wenn die Nietverbindung zerstört wird. Aus der gattungsbildenden DE-A-2537793 ist bereits ein hydraulisches Blindnietsetzgerät bekannt, das im Bewegungsbereich des Spannfutters ein Sichtfenster aufweist.

Darüber hinaus ist aus der US-A-3685716 ein automatisches Blindnietsetzgerät bekannt, bei dem das Einsetzen des Zugdorns eines Blindnietes in das Blindnietsetzgerät automatisch vorgenommen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Blindnietsetzgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, daß den Setzvorgang von Blindnieten oder Blind-Einnietmuttern überwacht und sicherstellt, daß das Blindnietsetzgerät mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet, wobei fehlerhafte Setzvorgänge angezeigt werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Zweckmäßigerweise besteht die Kraftmeßeinrichtung aus einem Dehnungsmeßstreifen, der mechanische Spannungen in elektrische Größen umwandelt, oder aus einer Druckdose, die die mechanische Spannung in eine elektrische Größe umsetzt. Die Überwachung der richtigen Zugkraft erfolgt dadurch, daß eine Überwachungseinrichtung die elektrischen Größen mit einem in einem EPROM abgelegten Sollwert vergleicht.

Vorteilhafterweise enthält das EPROM mehrere auswählbare Sollwerte, die in der Überwachungseinrichtung mit der elektrischen Meßgröße (Istwert) verglichen werden.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß unter Ansprechen auf die Überwachungseinrichtung ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt wird, wenn die vorgegebene Zugkraft von dem Istwert abweicht.

Eine Weiterbildung liegt darin, daß die Überwachungseinrichtung die vom Gerät verarbeiteten Blindbefestiger zählt. Zweckmäßig ist die Überwachungseinrichtung im Gerät oder außerhalb angeordnet.

Um einen Verschleiß des Spannmechanismus oder Undichtigkeiten im Drucksystem bei Pneumatik oder Hydraulik festzustellen, ist eine Einrichtung zur Messung des Arbeitshubes des Gerätes vorge-

sehen.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß eine Druckmeßeinrichtung zwischen dem Zugmechanismus und einer Feder liegt und eine dem Arbeitshub proportionale elektrische Meßgröße liefert.

In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, daß in dem EPROM eine Tabelle angelegt ist, die der ermittelten elektrischen Meßgrößen den entsprechenden Arbeitshub zuordnet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, daß die Überwachungseinrichtung den entsprechenden Wert des Arbeitshubes ausliest.

Eine vorteilhafte Fortbildung liegt darin, daß Zeit-, Stopp- und optische sowie akustische Alarmfunktionen vorgesehen sind.

Eine Weiterbildung liegt darin, daß ein Display vorgesehen ist, das die von der Überwachungseinrichtung ermittelten Ergebnisse anzeigt.

Eine besondere Ausgestaltung liegt darin, daß ein Bedienungsfeld vorgesehen ist, über das die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingegeben und auf dem Display angezeigt werden.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert werden.

Die Figur zeigt die Seitenansicht eines Nietsetzgerätes, in das die Erfindung eingesetzt ist.

In der Figur ist ein Nietsetzgerät 1 in schematischer Weise dargestellt, in der die Erfindung eingesetzt ist. Eine Kraftmeßeinrichtung 2, beispielsweise ein Dehnungsmeßstreifen, ist an dem vorderen Teil eines Zugmechanismus 3 angebracht, die sicherstellt, daß das Nietsetzgerät 1 mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet. Es ist ebenso denkbar, alle für diesen Zweck geeigneten Druckdosen zu verwenden, um die Zugkraft zu ermitteln. Der als Kraftmeßeinrichtung wirkende Dehnungsmeßstreifen 2 dient dazu, die Zugkraft an einem Blindniet zu messen, um daraus Rückschlüsse auf einen erfolgten Setzvorgang zu ziehen, d. h. zu erkennen, ob ein Niet erfolgreich gesetzt worden ist. Dazu wird der Dehnungsmeßstreifen 2 längs der Achse auf dem Zugmechanismus 3 angebracht, um so die an dem Zugmechanismus 3 auftretenden Normalspannungen zu messen. Eine Verformung bzw. Dehnung des Zugmechanismus 3 wirkt sich unmittelbar als Verformung des Dehnungsmeßstreifens 2 aus, wodurch dieser eine der Längenänderung des Zugmechanismus 3 proportionale elektrische Widerstandsänderung erfährt. Der Dehnungsmeßstreifen 2 arbeitet demnach als Widerstandsmodulator und kann als ein Widerstandselement in einer Wheatston'schen Brückenschaltung angeordnet sein, um so meßbare und der Zugkraft proportionale Spannungsänderungen hervorzurufen. Der Dehnungsmeßstreifen 2 bewirkt also die Umsetzung von mechanischen Spannungen in elektrische Spannungen. Mittels eines Bedienungsfeldes 9 ist

es möglich, eine vorgegebene Zugkraft einzustellen, die von einer Überwachungseinrichtung 4 mit dem gemessenen Wert des Dehnungsmeßstreifens 2 verglichen wird. Dazu ist es erforderlich, daß die von dem Dehnungsmeßstreifen 2 gelieferte analoge elektrische Meßgröße zuerst in einem A/D-Wandler digitalisiert wird, da der über das Bedienungsfeld ausgewählte Sollwert ebenfalls als digital gespeicherter Wert, der in einem Speicher, beispielsweise einem EPROM, abgelegt ist, vorliegt. Jetzt kann der gemessene und digitalisierte Istwert mit dem vorgegebenen Sollwert auf digitaler Basis verglichen werden. Liegt die Abweichung des Vergleichswertes außerhalb eines zusätzlich vorgegebenen Toleranzbereiches, so wird unter Ansprechen auf diesen Abweichungswert ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt, also wenn der Setzvorgang nicht in der erwünschten Weise erfolgt ist. Um eine genaue Angabe über den Zusammenhang zwischen Zugkraft und Verformung des Zugmechanismus 3 und damit über die elektrische Größe des Dehnungsmeßstreifens 2 zu erhalten, muß der Querschnitt und der Elastizitätsmodul des verwendeten Materials bekannt sein, der durch das Verhältnis von Zugkraft zur Dehnung bestimmt wird. Jeder Werkstoff besitzt einen spezifischen Elastizitätsmodul und kann daher leicht den Werkstofftabellen entnommen werden. Gemäß dem Hook'schen Gesetz soll die Verformung des Zugmechanismus innerhalb des Linearitätsbereiches liegen, da nur so ein wohl definierter Zusammenhang zwischen Zugkraft, Dehnung und elektrischen Widerstandsänderungen des Dehnungsmeßstreifens 2 gegeben ist. Auf diese Weise ist jeder Zugkraft genau ein bestimmter elektrischer Widerstandswert zugeordnet. Es ist nun möglich, Werte für mehrerer Zugkräfte in digitaler Form durch die zugehörigen elektrischen Größen des Dehnungsmeßstreifens in einem EPROM zu speichern. Neben der Ermittlung der Zugkraft ist vorgesehen, daß die im Gerät 1 oder außerhalb angeordnete Überwachungseinrichtung 4 die vom Gerät 1 verarbeiteten Blindbefestigungen zählt. Dies vereinfacht das Einhalten von Wartungsintervallen, indem beispielsweise nach einer vorgegebenen Anzahl von Setzvorgängen in einem Display 8 ein Hinweis auf den nächsten Wartungszyklus erscheint. So ist auch denkbar, für verschiedene Projekte, die an einem Tag ausgeführt werden, jeweils die Anzahl der Setzvorgänge zu registrieren, um somit die Berechnung der Arbeitsleistungen zu vereinfachen.

Wie in der Figur dargestellt, ist eine weitere Meßeinrichtung vorgesehen, die den Arbeitshub des Zugmechanismus 3 mißt. Dazu ist ein optischer inkrementaler Längencodierer vorgesehen, der aus einem in den vorderen Innendurchmesser des Gehäuses 10 eingebetteten optischen Sensor 11 und aus einem auf dem Außenumfang des

Zugmechanismus 3 angebrachten Impulsgebersstreifen 5 besteht. Der Sensor 11 ist so angeordnet, daß er während des Zugvorganges des Zugmechanismus über den Impulsgeberstreifen 5 streicht und die Zählimpulse an die Überwachungseinrichtung 4 abgibt. Jeder Zählimpuls entspricht dabei einer genau bestimmten Wegstrecke, so daß die Anzahl der ermittelten Zählimpulse einer ganz bestimmten Wegstrecke entspricht. Aus dem Vergleich des so ermittelten Arbeitshubes mit einem zuvor über das Bedienungsfeld 9 eingegebenen Arbeitshubes lassen sich der Verlust von Druckmitteln bei pneumatischen oder hydraulischen Verarbeitungsgeräten bei zu kleinen Hüben bzw. Verschleißerscheinungen an dem Spannmechanismus bei zu großen Hüben feststellen.

Um eine genaue Zuordnung zwischen den Zählimpulsen und dem tatsächlich zurückgelegten Weg zu erhalten, ist in dem EPROM eine Tabelle angelegt, die diese Zuordnung vornimmt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß alle gleichwirkenden Meßeinrichtungen anstelle der vorstehend beschriebenen Meßeinrichtung einsetzbar sind. Auf dem Gehäuse 10 ist das Display 8 angebracht, das die von der Überwachungseinrichtung 4 ermittelten Ergebnisse anzeigt. Dazu liest die Überwachungseinrichtung den ermittelten Wert aus dem EPROM heraus und bringt ihn auf dem Display 8 zur Anzeige.

Um die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingeben zu können, ist auf dem Gehäuse 10 ein Bedienungsfeld 9 vorgesehen, dessen Eingaben auf dem Display 8 angezeigt werden.

Patentansprüche

1. Blindnietsetzgerät (1) mit einem Zugmechanismus zum Aufbringen einer Zugkraft auf den Zugdorn eines zu setzenden Blindnietes, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zugmechanismus (3) eine mit einer Überwachungseinrichtung (4) verbundene Kraftmeßeinrichtung (2) vorgesehen ist, die mechanische Spannungen in elektrische Größen umwandelt, die von der Überwachungseinrichtung (4) mit einem vorbestimmten und in einem EPROM abgelegten Sollwert verglichen wird, wobei unter Ansprechen auf die Überwachungseinrichtung (4) ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt wird, wenn der vorbestimmte Sollwert von der ermittelten elektrischen Größe (Istwert) abweicht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftmeßeinrichtung (2) aus einem Dehnungsmeßstreifen besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftmeßeinrichtung aus einer Druckdose besteht. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem EPROM mehrere auswählbare Sollwerte abgelegt sind, die in der Überwachungseinrichtung (4) mit der elektrischen Meßgröße (Istwert) verglichen werden. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (4) im oder außerhalb des Geräts (1) angeordnet ist. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (4) die vom Gerät (1) verarbeiteten Blindniete zählt. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung (5, 11) zum Messen des Arbeitshubs des Gerätes (1) vorgesehen ist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Druckmeßeinrichtung (5, 11) zwischen dem Zugmechanismus (3) und einer Feder liegt und eine dem Arbeitshub proportionale elektrische Meßgröße liefert. 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem EPROM eine Tabelle abgelegt ist, die der ermittelten elektrischen Meßgröße den entsprechenden Arbeitshub zuordnet. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (4) den Wert des Arbeitshubes aus der Tabelle des EPROM's ausliest. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Display (8) vorgesehen ist, das die von der Überwachungseinrichtung (4) ermittelten Ergebnisse anzeigt. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß Zeit-, Stopp- und optische sowie akustische Alarmfunktionen vorgesehen sind. 50
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Bedienfeld (9) vorgesehen ist, über das die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingege-

ben und auf dem Display (8) angezeigt werden.

Claims

1. Blind rivetter (1) having a tensioning mechanism for applying a tensile force to the tensioning mandrel of a blind rivet which is to be seated, characterized in that the tensioning mechanism (3) is provided [lacuna] a force measuring appliance (2) which is connected to a monitoring appliance (4) and converts the mechanical stresses into electrical variables which are compared by the monitoring appliance (4) with a predetermined required value which is stored in an EPROM, an optical and/or acoustic signal being produced in response to the monitoring appliance (4), when the predetermined required value deviates from the electrical variable (actual value) determined.
2. Device according to Claim 1, characterized in that the force measuring appliance (2) consists of a strain gauge.
3. Device according to Claim 1, characterized in that the force measuring appliance consists of a pressure element.
4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that a plurality of selectable required values are stored in the EPROM, which required values are compared in the monitoring appliance (4) with the electrical measurement variable (actual value).
5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the monitoring appliance (4) is arranged in or outside the rivetter (1).
6. Device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the monitoring appliance (4) counts the blind rivets processed by the rivetter (1).
7. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that an appliance (5, 11) is provided for measuring the operating stroke of the rivetter (1).
8. Device according to Claim 7, characterized in that a pressure measuring appliance (5, 11) is situated between the tensioning mechanism (3) and a spring and supplies an electrical measurement variable which is proportional to the operating stroke.

9. Device according to Claim 7 or 8, characterized in that a table is stored in the EPROM, which table allocates the electrical measurement variable determined to the corresponding operating stroke.
10. Device according to one of Claims 7 to 9, characterized in that the monitoring appliance (4) reads the value of the operating stroke from the table in the EPROM.
11. Device according to one of Claims 1 to 10, characterized in that a display (8) is provided which shows the results determined by the monitoring appliance (4).
12. Device according to one of Claims 1 to 11, characterized in that timing functions, stop functions and optical and acoustic alarm functions are provided.
13. Device according to one of Claims 1 to 12, characterized in that a control panel (9) is provided via which the desired required values and functions are entered and are indicated on the display (8).

Revendications

1. Appareil de pose de rivets aveugles (1) comportant un mécanisme de traction pour appliquer une force de traction sur une tige de traction d'un rivet à poser, caractérisé en ce qu'il est prévu dans le mécanisme de traction (3) un dispositif de mesure de force (2) qui est relié à un dispositif de contrôle (4), et qui transforme des tensions mécaniques en grandeurs électriques qui sont comparées par le dispositif de contrôle (4) à une valeur de consigne prédéfinie et enregistrée dans une EPROM, un signal optique et/ou acoustique étant produit en réponse au dispositif de contrôle (4) lorsque la valeur de consigne prédéfinie est différente de la grandeur électrique déterminée (valeur instantanée).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesure de force (2) est constitué par une jauge extensométrique.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesure de force est constitué par une boîte dynamométrique.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que plusieurs valeurs de consigne susceptibles d'être sélectionnées sont enregistrées dans l'EPROM, lesquelles valeurs sont comparées dans le dispositif de contrôle (4) à la grandeur de mesure électrique (valeur instantanée).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle (4) est disposé dans l'appareil (1) ou à l'extérieur de l'appareil (1).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle (4) compte les rivets aveugles travaillés par l'appareil (1).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif (5, 11) pour mesurer la course de travail de l'appareil (1).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un dispositif de mesure de pression (5, 11) se trouve entre le mécanisme de traction (3) et un ressort et délivre une grandeur de mesure électrique proportionnelle à la course de travail.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que dans l'EPROM est enregistré un tableau qui associe à la grandeur de mesure électrique déterminée la course de travail correspondante.
10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle (4) lit la valeur de la course de travail dans le tableau de la mémoire EPROM.
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu un écran (8) qui affiche les résultats déterminés par le dispositif de contrôle (4).
12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que sont prévues des fonctions de temps, d'arrêt et des fonctions d'alarmes optique ainsi qu'acoustiques.
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il est prévu un tableau de commande (9) permettant d'entrer et d'afficher sur l'écran (8) les valeurs de consigne et les fonctions souhaitées.

