

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. November 2005 (17.11.2005)

PCT

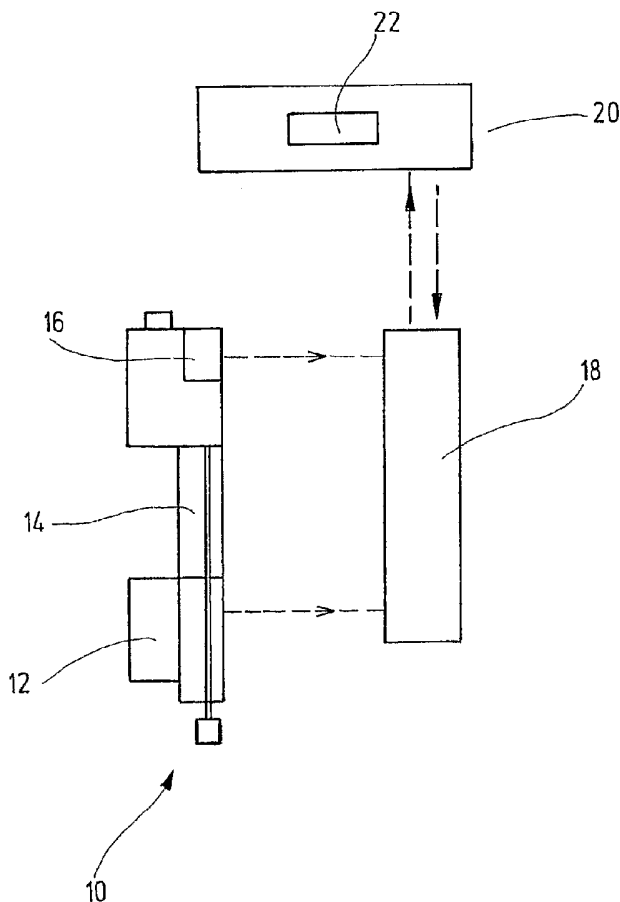
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/108013 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B25B 23/147**, B23P 19/06
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050965
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2005 (04.03.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 021 536.7 3. Mai 2004 (03.05.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUELE, Manfred** [DE/DE]; Sommerrain 24, 74429 Sulzbach-Laufen (DE).
VOIGT, Mike [DE/DE]; Bussardstrasse 61, 74405 Gaildorf (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SCREW CONNECTIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON SCHRAUBVERBINDUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a screw connection by means of a cutoff screwdriver (10) which ends the screw-in process of a threaded joint once a pre-determined torque has been reached. According to the invention, data relating to a working process is determined in the cutoff screwdriver (10) and transmitted to an external monitoring unit (20). The invention also relates to a device for carrying out said method, and to a cutoff screwdriver.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Herstellen einer Schraubverbindung mittels eines Abschalterschraubers (10), der bei Erreichen eines vorgegebenen Drehmoments den Einschraubvorgang einer Verschraubung beendet. Es wird vorgeschlagen, dass Daten betreffend einen Arbeitsvorgang im Abschalterschrauber (10) ermittelt und an eine externe Überwachungseinheit (20) übermittelt werden. Außerdem wird eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sowie ein Abschalterschrauber vorgeschlagen.

WO 2005/108013 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Schraubverbindungen

Stand der Technik

5

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 8.

Es ist bereits vorgeschlagen worden mittels elektrisch angetriebener
10 und elektronisch kontrollierter Schrauber das erreichte Drehmoment zu messen, zu überwachen und zu dokumentieren. Die regelbaren Schrauber besitzen hierzu Mittel, insbesondere Drehmomentsensoren und/ oder Drehwinkelsensoren, mittels der die Messwerte erfasst und einer Regelschaltung zugeführt werden. In Abhängigkeit der
15 gemessenen Parameter wird der Schraubvorgang bei Erreichen der vorgegebenen Werte automatisch beendet. Weiterhin sind Abschalterschrauber bekannt, die durch eine mechanische Kupplung abgeschaltet werden.

20 Derartige Schrauber werden in der industriellen Fertigung in großem Umfang eingesetzt. Da in der Produktion häufig in vielen Fertigungsschritten mehrere Verschraubungen durchgeführt werden müssen, können Verschraubungen versehentlich ausgelassen werden. Eine Überwachung der korrekten Verschraubungen kann durch Zählen
25 der ordnungsgemäßen Verschraubungen pro Schraubzyklus, z.B. pro Fertigungstakt oder pro Bauteil, erreicht werden, wozu jedoch die Schraubvorgänge erfasst werden müssen. Hierzu muss dementsprechend zwischen ordnungsgemäßen Verschraubungen und einer Leerverschraubung unterschieden werden, bei der der Bediener den
30 Starthebel des Schraubers betätigt, ohne hierbei eine Schraube ein-

5 zudrehen. Eine derartige Leerverschraubung kann beispielsweise zwischen zwei Eindrehvorgängen auftreten, wenn der Bediener die Funktionsfähigkeit des Schraubers testet oder versehentlich den Starthebel betätigt. Andererseits kann eine Leerverschraubung auftreten, wenn der Schraubvorgang vorzeitig abgebrochen wird.

Vorteile der Erfindung

10 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Herstellen einer Schraubverbindung mittels eines Abschalterschraubers, der bei Erreichen eines vorgegebenen Drehmoments einen Einschraubvorgang einer Verschraubung beendet.

15 Es wird vorgeschlagen, dass Daten betreffend einen Arbeitsvorgang im Abschalterschrauber ermittelt und an eine externe Überwachungseinheit übermittelt werden. Bevorzugt werden intern im Abschalterschrauber Betriebsdaten gewonnen und an die externe Überwachungseinheit übermittelt. Dies erfolgt zweckmäßigerweise per Funkübertragung. Denkbar ist jedoch auch eine Übertragung über
20 ein Kabel. Sind Daten außerhalb eines Toleranzbereichs, kann eine Fehlermeldung ausgegeben werden, insbesondere der Abschalterschrauber abgeschaltet werden.

25 Werden die Daten mittels einer Auswerteschaltung erfasst und/oder bewertet und an die Überwachungseinheit übermittelt, wobei die Überwachungseinheit die übermittelten Daten erfasst und anhand von vorgegebenen Grenzwerten auswertet und wird bei Nichterfüllung der Grenzwerte eine Fehlermeldung erzeugt, kann eine zuverlässige Qualitätskontrolle des Abschalterschraubers insbesondere in einem Produktionsprozess an einer Montagestraße erfolgen. Vorzugsweise
30 besteht die Fehlermeldung im Sperren des Abschalterschraubers.

Bevorzugt werden Daten betreffend den Arbeitsvorgang, insbesondere betreffend die erfolgten ordnungsgemäßen und nicht erfolgten Verschraubungen, ermittelt und bei Vorliegen einer Anzahl von Verschraubungen außerhalb eines Toleranzbereichs der Abschalterschrauber gesperrt. Dies hat den Vorteil, dass durch das Sperren des Abschalterschraubers der Bediener in seiner Tätigkeit nicht fortfahren kann. Der Fehler im Schraubzyklus muss zuerst behoben werden. Dadurch wird eine verbesserte Qualitätskontrolle sowie ein Reduzierung von Ausschuss durch misslungene Verschraubungen erzielt. Vorzugsweise werden die Daten mittels einer Auswerteschaltung erfasst und an eine Überwachungseinheit, insbesondere eine entfernt vom Abschalterschrauber befindliche externe Überwachungseinheit, übermittelt. Vorzugsweise wird in der Auswerteschaltung erkannt und bewertet, ob eine Verschraubung erfolgreich durchgeführt wurde oder nicht. So leitet die Auswerteschaltung beispielsweise ein Signal „Verschraubung korrekt“ oder „Verschraubung nicht in Ordnung“ an die Überwachungseinheit. Die Überwachungseinheit erfasst die Daten und wertet diese anhand von vorgegebenen Grenzwerten aus. Liegen die Daten außerhalb des Toleranzbereichs, wird ein entsprechendes Signal an den Abschalterschrauber übermittelt.

Weiterhin können optional oder zusätzlich weitere, dem Fachmann sinnvoll erscheinende Daten, insbesondere Betriebsdaten des Abschalterschraubers, vom Abschalterschrauber an die Überwachungseinheit übermittelt werden, wie etwa, ob eine Verschraubung erfolgt ist, ob eine Verschraubung ordnungsgemäß oder nicht ordnungsgemäß war, und/oder die Uhrzeit und/oder ein Datum, wann eine Verschraubung vorgenommen wurde, und/oder eine Dauer des Verschraubungsvorgangs und/oder eine Dauer eines Gesamtzyklus,

beispielsweise eine bestimmte Anzahl der Verschraubungen pro Schraubzyklus, und/oder Grenzwerte einer Stromaufnahme und/oder eines Spannungsabfalls bei der Verschraubung als Maß für die Güte der Verschraubung und/oder Informationen über ein Lösen oder ein Anziehen einer Schraube, d.h. über eine Betätigung von Rechts- oder Linkslauf des Abschalterschraubers. Vorteilhaft ist ferner, beim Entfernen des Abschalterschraubers aus einem Wirkungsbereich der externen Überwachungseinheit diesen abzuschalten und/oder zu sperren bzw. den Abschalterschrauber freizuschalten, wenn dieser in den Wirkungsbereich der Überwachungseinheit gebracht wird. Zweckmäßigerweise erfolgt eine Anmeldung des Abschalterschraubers bei der Überwachungseinheit in Form eines übermittelten Signals.

Durch die Erfassung der Daten in einer externen Überwachungseinheit, die beispielsweise mit einem Rechner gekoppelt ist, können die Daten online erfasst und ausgewertet werden. Durch Abgleich mit bestimmten Grenzwertkriterien wird beispielsweise die Güte der Verschraubungen überprüft, und bei Nichterfüllung der Grenzwertkriterien wird eine Korrektur der Verschraubungen erforderlich.

Über einen Drehmomentsensor im Abschalterschrauber können aktuelle Drehmomente erfasst und an die Auswerteschaltung übermittelt werden, wobei in der Auswerteschaltung anhand Erreichen eines Soll Drehmoments festgestellt wird, ob eine ordnungsgemäße Verschraubung vorliegt. Ist bekannt, wie lange eine übliche Verschraubung dauert, kann die Zeitdauer für den Schraubvorgang als Kriterium für die Beurteilung dienen, ob eine Verschraubung gelungen oder nicht gelungen ist. Wird nach einer vorgegebenen Zeit keine Verschraubung festgestellt, d.h. schaltet der Abschalterschrauber nicht oder zu spät ab, kann eine fehlerhafte Verschraubung vorliegen.

Schaltet der Abschalterschrauber dagegen zu früh ab, kann wiederum eine fehlerhafte Verschraubung vorliegen. Diese Daten werden vorzugsweise an die Überwachungseinheit übermittelt. Es können auch andere, sinnvoll erscheinende Messgrößen zur Erkennung einer fehlerhaften Verschraubung herangezogen werden.

Zweckmäßigerweise wird die Anzahl der Verschraubungen pro Schraubzyklus in der Auswerteschaltung erfasst. In einer günstigen Weiterbildung wird die Dauer der Verschraubung in der Auswerteschaltung erfasst. Optional oder zusätzlich kann die Stromaufnahme und der Spannungsabfall des Abschalterschraubers bei einer Verschraubung in der Auswerteschaltung erfasst werden. Besonders bevorzugt werden diese Daten nicht nur erfasst, sondern auch als korrekt oder fehlerhaft bewertet.

Vorzugsweise werden die ermittelten und bewerteten Daten der Auswerteschaltung mittels eines Senders an die externe Überwachungseinheit übermittelt. Ein Vorteil einer externen Überwachungseinheit besteht darin, dass mit einer einzigen Überwachungseinheit eine Mehrzahl von Abschalterschraubern, insbesondere akkubetriebenen Abschalterschraubern, überwacht werden kann, was beispielsweise in einer Produktionsstrasse vorteilhaft ist. Hierzu kann jeder der Mehrzahl der überwachten Abschalterschraubern über eine entsprechende Codierung zur eindeutigen Identifizierung verfügen, die der Überwachungseinheit bekannt ist. Denkbar ist jedoch auch, dass der Abschalterschrauber über ein Kabel mit der Überwachungseinheit verbunden ist und Daten zwischen Abschalterschrauber und Überwachungseinheit über das Kabel übermittelt werden. Gegebenenfalls kann auch eine Stromversorgung des Abschalterschraubers über das Kabel erfolgen.

Bevorzugt werden in der Überwachungseinheit Grenzwerte für die aus der Auswerteschaltung übermittelten Daten gespeichert, die mit den übermittelten Daten verglichen und ausgewertet werden. Bei
5 Nichterfüllung der Grenzwertkriterien sendet die Überwachungseinheit ein Signal an den Abschalterschrauber aus, mit dem der Abschalterschrauber gesperrt wird.

Weiterhin wird eine Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens
10 vorgeschlagen, bei der ein Abschalterschrauber mit einer Auswerteschaltung verbunden ist, die über einen Sender mit einer externen Überwachungseinheit gekoppelt ist. Vorzugsweise weist der Abschalterschrauber einen Empfänger auf, mit dem über ein gesendetes Signal die Stromzufuhr des Abschalterschraubers unterbrochen wird.

15 Bevorzugt weist die Überwachungseinheit ein Sender-/Empfängersystem auf, mit dem die aus der Auswerteschaltung übermittelten Daten empfangen werden und ein Sperrsignal an den Abschalterschrauber gesendet wird. Insbesondere kann das Sender-
20 /Empfängersystem der Überwachungseinheit mit einem Sender-/Empfängersystem des Abschalterschraubers kommunizieren.

Vorteilhaft ist, wenn die Überwachungseinheit eine Auswerteeinheit aufweist, in die die aus der Auswerteschaltung übermittelten Daten
25 gespeichert und mit Grenzwerten für die übermittelten Daten verglichen und ausgewertet werden. Bei Nichterfüllung der Grenzwertkriterien sendet die Auswerteeinheit ein Signal an den Abschalterschrauber aus, mit dem über eine Steuereinrichtung die Stromzufuhr im Abschalterschrauber unterbrochen wird. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit ein Rechner, der die Daten online verarbeitet.
30

Die Erfindung ist besonders für akkubetriebene Abschalterschrauber geeignet, besonders vorteilhaft für Industrieakkuschrauber.

5

Zeichnungen

Weitere Ausführungsformen, Aspekte und Vorteile der Erfindung ergeben sich auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in Ansprüchen, ohne Beschränkung der Allgemeinheit aus nachfolgend
10 anhand von Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung.

15 Im folgenden zeigt

Fig. 1 den schematischen Aufbau einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung dargestellt, bei der ein Abschalterschrauber 10 als akkubetriebener Abschalterschrauber ausgebildet ist. Der Abschalterschrauber 10 weist einen Drehmomentsensor 12 zur Erfassung des Drehmomentes des Motors 14 auf. Des Weiteren besitzt
25 der Abschalterschrauber 10 eine Steuereinrichtung 16, die den Motor 14 anschaltet oder abschaltet und einen Rechtslauf oder einen Linkslauf des Motors 14 veranlasst. Optional kann auch vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung den Motor 14 in seiner Leistung und Drehzahl steuert.

30

Drehmomentsensor 12 und Steuereinrichtung 16 sind mit einer hier lediglich angedeuteten Auswerteschaltung 18 verbunden, insbesondere kann die Auswerteschaltung 18 im Abschaltschrauber 10 integriert sein. Die Auswerteschaltung 18 erkennt und entscheidet, ob eine Verschraubung ordnungsgemäß erfolgt ist oder nicht und liefert ein entsprechendes Signal an eine externe Überwachungseinheit 20. Gegebenenfalls kann die Auswerteschaltung 18 erkennen und entscheiden, ob andere Betriebsdaten des Abschaltschraubers 10 ordnungsgemäß sind oder nicht.

10

Das Drehmoment steigt mit dem Schraubfortschritt an, derart, dass in dem Moment, wo die Schraube mit ihrem Schraubkopf die zu verbindenden Teile berührt, das Drehmoment ansteigt. Das Drehmoment steigt bis zu einem Solldrehmoment an, zu dem der Abschaltschrauber 10 abschalten soll. Mittels der Auswerteschaltung 18 werden die aktuellen Daten „Verschraubung in Ordnung“ und „Verschraubung nicht in Ordnung“ erfasst und ausgewertet bzw. bewertet.

20 Arbeitet der Abschaltschrauber 10 im Leerlauf, ist dem Leerlauf ein bestimmtes Leerlaufdrehmoment, das kleiner als das Solldrehmoment ist, zugeordnet.

Liegt das Endmoment des Abschaltschraubers 10 unter dem Solldrehmoment erfolgt eine Leerverschraubung, die in der Auswerteschaltung 18 gezählt wird und als nicht ordnungsgemäß bewertet wird. Wird das Solldrehmoment erreicht, liegt eine ordnungsgemäße Verschraubung vor, die ebenfalls in der Auswerteschaltung 18 erfasst und als ordnungsgemäße Verschraubung bewertet wird.

30

Außerdem werden in der Auswerteschaltung 18 die Dauer der Verschraubung, sowie die Stromaufnahme und der Spannungsabfall während der Verschraubung erfasst.

5 Mittels eines Senders in der Auswerteschaltung 18 werden die ermittelten bzw. bewerteten Daten an eine externe Überwachungseinheit 20 übertragen. Die Überwachungseinheit 20 besitzt eine Auswerteeinheit 22 mit einem Sender-/Empfängersystem, mit dem die aus der Auswerteschaltung 18 übermittelten Daten empfangen werden und
10 gegebenenfalls ein Sperrsignal an den Abschalterschrauber 10 gesendet wird. Die Auswerteeinheit 22 ist beispielsweise ein Rechner, der die Daten online verarbeitet.

Die Auswerteeinheit 22 der Überwachungseinheit 20 speichert die
15 aus der Auswerteschaltung 18 übermittelten Daten. Die übermittelten Daten werden mit Grenzwerten verglichen und ausgewertet, die in der Auswerteeinheit 22 gespeichert sind.

Bei Nichterfüllung der Grenzwertkriterien sendet die Auswerteeinheit
20 22 ein Signal an den Abschalterschrauber 10, mit dem über die Steuereinrichtung 16 die Stromzufuhr im Abschalterschrauber 10 unterbrochen wird.

Überschreitet z.B. die Anzahl der Leerverschraubungen einen be-
25 stimmten Grenzwert pro Schraubzyklus, wird der Abschalterschrauber 10 gesperrt. Werden die Grenzwerte von Stromaufnahme zu Spannungsabfall während der Verschraubung nicht erreicht, die ein Maß für die Güte der Verschraubung darstellen, wird der Abschalterschrauber 10 gesperrt und der Arbeitsvorgang unterbrochen. Der Bediener
30 kann über die Steuereinrichtung 16 den Schraubvorgang fortsetzen,

kann den Schraubzyklus jedoch nur erfolgreich durchführen, wenn die Fehler beseitigt sind. Wird die Fehlerquelle nicht beseitigt, wird der Abschalterschrauber 10 über die Überwachungseinheit 20 erneut gesperrt.

5

Ebenso kann der Abschalterschrauber 10 gesperrt werden, wenn dieser aus dem Wirkungsbereich der Überwachungseinheit 20 entfernt wird sowie freigeschaltet werden, wenn er in den Wirkungsbereich der Überwachungseinheit 20 gebracht wird.

10

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Herstellen einer Schraubverbindung mittels eines Abschaltschraubers (10), der bei Erreichen eines vorgegebenen Drehmoments den Einschraubvorgang einer Verschraubung beendet, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten betreffend einen Arbeitsvorgang im Abschaltschrauber (10) ermittelt und an eine externe Überwachungseinheit (20) übermittelt werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten mittels einer Auswerteschaltung (18) erfasst und/oder bewertet und an die Überwachungseinheit (20) übermittelt werden, dass die Überwachungseinheit (20) die übermittelten Daten erfasst und anhand von vorgegebenen Grenzwerten auswertet und bei Nichterfüllung der Grenzwerte eine Fehlermeldung erzeugt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten betreffend den Arbeitsvorgang ermittelt werden und bei Vorliegen einer Anzahl von nicht ordnungsgemäßen Arbeitsvorgängen außerhalb eines Toleranzbereichs der Abschaltschrauber (10) gesperrt wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über einen Drehmomentsensor (12) im Abschaltschrauber (10) ein aktuelles Drehmoment erfasst und an die Auswerteschaltung (18) übermittelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auswerteschaltung (18) anhand eines Erreichens eines Soll Drehmoments festgestellt wird, ob eine ordnungsgemäße Verschraubung vorliegt.
- 5
6. Verfahren nach vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Verschraubungen pro Schraubzyklus in der Auswerteschaltung (18) erfasst werden.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer der Verschraubung in der Auswerteschaltung (18) erfasst wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromaufnahme und/oder der Spannungsabfall einer Verschraubung in der Auswerteschaltung (18) erfasst werden.
- 20 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Überwachungseinheit (20) Grenzwerte für die aus der Auswerteschaltung (18) übermittelten Daten gespeichert werden, die mit den übermittelten Daten verglichen und ausgewertet werden, und dass bei Nichterfüllung der Grenzwertkriterien die Überwachungseinheit (20) ein
- 25 Signal an den Abschalterschrauber (10) aussendet, mit dem die Stromzufuhr im Abschalterschrauber (10) unterbrochen wird.
- 30 10. Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abschalterschrauber (10) mit einer Auswerteschaltung

(18) verbunden ist, die mit einer Überwachungseinheit (20) gekoppelt ist.

- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschalterschrauber (10) eine Sender-/Empfängersystem aufweist, mit dem über ein gesendetes Signal eine Stromzufuhr des Abschalterschraubers (10) unterbrechbar ist.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinheit (20) ein Sender-/Empfängersystem aufweist, mit dem die aus der Auswerteschaltung (18) übermittelten Daten empfangen werden und ein Sperrsignal an den Abschalterschrauber (10) gesendet wird.
- 15 13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinheit (20) eine Auswerteeinheit (22) aufweist, in die die aus der Auswerteschaltung (18) übermittelten Daten gespeichert und mit Grenzwerten für die übermittelten Daten verglichen und ausgewertet werden, und dass bei Nichterfüllung der Grenzwertkriterien die Auswerteeinheit ein Signal an den Abschalterschrauber (10) aussendet, mit dem über eine Steuereinrichtung (16) die Stromzufuhr im Abschalterschrauber (16) unterbrechbar ist.
- 20 14. Abschalterschrauber mit einer Sender-/Empfängereinheit zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
- 25

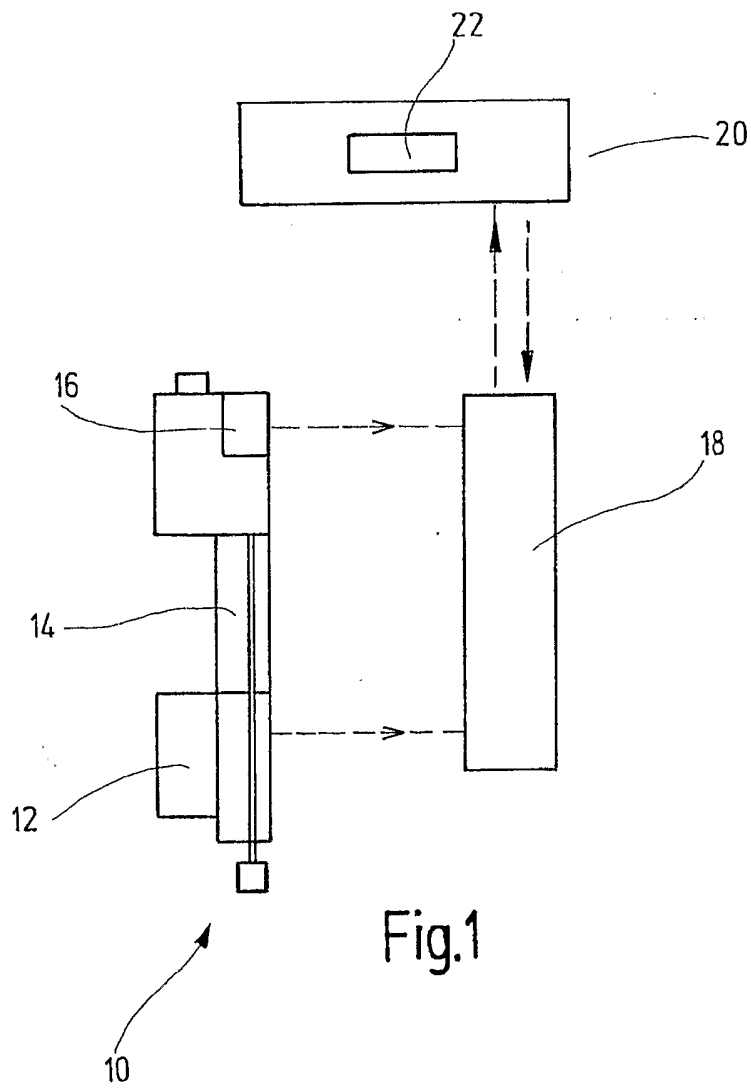


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B25B23/147 B23P19/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B25B B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 787 136 A (MAJIC ET AL) 29 November 1988 (1988-11-29) column 1, line 10 - line 20 column 1, line 39 - line 68 column 2, line 25 - line 58 column 6, line 21 - line 43 column 7, line 61 - column 8, line 24 column 8, line 51 - line 63	1-5, 10, 14
Y	figures 1,2	9, 13
X	DE 101 27 821 C1 (TOOL EXPRESS-SERVICE SCHRAUBERTECHNIK GMBH) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraphs '0022! - '0030!	1, 3-5, 10-12, 14
Y	figures 1,2a,2b	9, 13
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 June 2005	Date of mailing of the international search report 06/07/2005
---	--

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schultz, T
--	--------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050965

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 61 374 A1 (VOLKSWAGEN AG) 21 June 2001 (2001-06-21) column 2, line 59 - column 5, line 36 figure 1 -----	1,4-8, 10,14
X	WO 02/085568 A (WAGNER, PAUL-HEINZ; SITTIG, ULF) 31 October 2002 (2002-10-31) page 1, paragraph 3 page 2, paragraph 3 page 8, paragraph 3 - page 9, paragraph 2 figures 1,6 -----	1,4,5, 10,14
A	EP 0 399 637 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 28 November 1990 (1990-11-28) column 3, line 36 - column 7, line 19 figure 2 -----	1,6,9, 10,13,14
X	EP 1 068 931 A (BLM S.A.S. DI L. BAREGGI & C) 17 January 2001 (2001-01-17) paragraphs '0001!, '0002!, '0012! - '0024! figure 1 -----	1,10,14
X	DE 101 33 923 A1 (WAGNER, PAUL-HEINZ) 23 January 2003 (2003-01-23) paragraphs '0017!, '0018!, '0030!, '0033! figure 1 -----	1,3,10, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/050965

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4787136	A	29-11-1988	DE 3637236 A1	19-05-1988
			AT 63488 T	15-06-1991
			BR 8701901 A	14-06-1988
			DE 3770118 D1	20-06-1991
			EP 0266478 A2	11-05-1988
			JP 63123642 A	27-05-1988
DE 10127821	C1	18-07-2002	EP 1270150 A2	02-01-2003
DE 19961374	A1	21-06-2001	NONE	
WO 02085568	A	31-10-2002	DE 20113184 U1	26-09-2002
			WO 02085568 A1	31-10-2002
EP 0399637	A	28-11-1990	JP 2311277 A	26-12-1990
			AU 607093 B2	21-02-1991
			AU 4866190 A	29-11-1990
			CA 2010132 A1	26-11-1990
			CN 1047467 A , B	05-12-1990
			DE 69010771 D1	25-08-1994
			DE 69010771 T2	09-02-1995
			EP 0399637 A1	28-11-1990
			US 5003297 A	26-03-1991
EP 1068931	A	17-01-2001	IT MI991523 A1	12-01-2001
			EP 1068931 A2	17-01-2001
			US 6405598 B1	18-06-2002
DE 10133923	A1	23-01-2003	WO 03006211 A1	23-01-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050965

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B25B23/147 B23P19/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B25B B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 787 136 A (MAJIC ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 20 Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 68 Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 58 Spalte 6, Zeile 21 - Zeile 43 Spalte 7, Zeile 61 - Spalte 8, Zeile 24 Spalte 8, Zeile 51 - Zeile 63	1-5, 10, 14
Y	Abbildungen 1,2	9, 13
X	DE 101 27 821 C1 (TOOL EXPRESS-SERVICE SCHRAUBERTECHNIK GMBH) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absätze '0022! - '0030!	1, 3-5, 10-12, 14
Y	Abbildungen 1, 2a, 2b	9, 13
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schultz, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 61 374 A1 (VOLKSWAGEN AG) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 36 Abbildung 1 -----	1,4-8, 10,14
X	WO 02/085568 A (WAGNER, PAUL-HEINZ; SITTIG, ULF) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Seite 1, Absatz 3 Seite 2, Absatz 3 Seite 8, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 2 Abbildungen 1,6 -----	1,4,5, 10,14
A	EP 0 399 637 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 28. November 1990 (1990-11-28) Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 19 Abbildung 2 -----	1,6,9, 10,13,14
X	EP 1 068 931 A (BLM S.A.S. DI L. BAREGGI & C) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Absätze '0001!', '0002!', '0012!' - '0024! Abbildung 1 -----	1,10,14
X	DE 101 33 923 A1 (WAGNER, PAUL-HEINZ) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Absätze '0017!', '0018!', '0030!', '0033! Abbildung 1 -----	1,3,10, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4787136	A	29-11-1988	DE 3637236 A1	19-05-1988
			AT 63488 T	15-06-1991
			BR 8701901 A	14-06-1988
			DE 3770118 D1	20-06-1991
			EP 0266478 A2	11-05-1988
			JP 63123642 A	27-05-1988
			<hr/>	
DE 10127821	C1	18-07-2002	EP 1270150 A2	02-01-2003
<hr/>				
DE 19961374	A1	21-06-2001	KEINE	
<hr/>				
WO 02085568	A	31-10-2002	DE 20113184 U1	26-09-2002
			WO 02085568 A1	31-10-2002
<hr/>				
EP 0399637	A	28-11-1990	JP 2311277 A	26-12-1990
			AU 607093 B2	21-02-1991
			AU 4866190 A	29-11-1990
			CA 2010132 A1	26-11-1990
			CN 1047467 A, B	05-12-1990
			DE 69010771 D1	25-08-1994
			DE 69010771 T2	09-02-1995
			EP 0399637 A1	28-11-1990
			US 5003297 A	26-03-1991
			<hr/>	
EP 1068931	A	17-01-2001	IT MI991523 A1	12-01-2001
			EP 1068931 A2	17-01-2001
			US 6405598 B1	18-06-2002
<hr/>				
DE 10133923	A1	23-01-2003	WO 03006211 A1	23-01-2003