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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Oktober 2007 (25.10.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/118544 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23P 19/06 (2006.01) *B60B 29/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/001517

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2007 (22.02.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 017 653.7 12. April 2006 (12.04.2006) 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)*: **VOLLMUTH, Michael** [DE/DE]; Birkenwaldstr. 39, 63165 Mühlheim am Main (DE). **OEHME, Klaus** [DE/DE]; Albert-Herrmann-Str. 26, 74405 Gaildorf (DE).

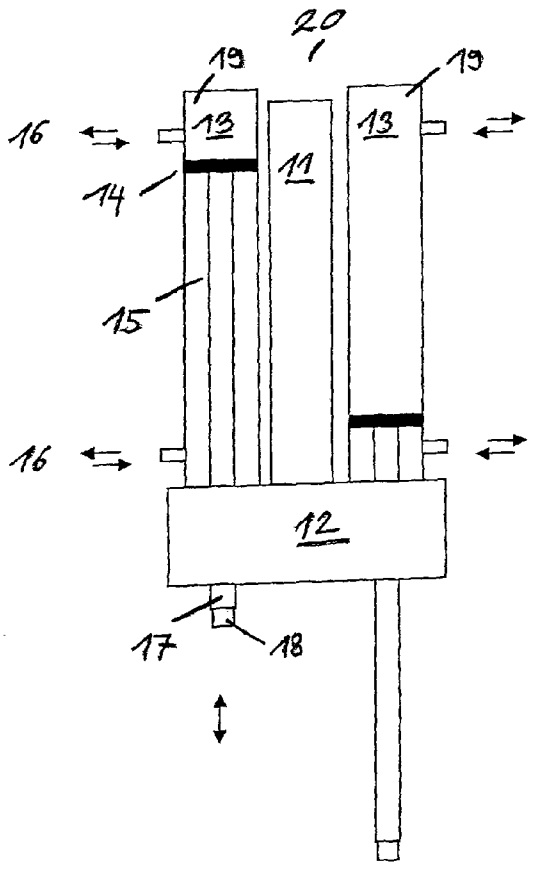
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SCREWING SYSTEM COMPRISING VARIABLY ADVANCING SCREWING SPINDLES

(54) **Bezeichnung:** SCHRAUBSYSTEM MIT VARIABEL ZUSTELLBAREN SCHRAUBSPINDELN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for screwing in several fastening means such as screws/nuts, which are disposed especially on a circular path, with the aid of a screwing mechanism (2) comprising feeding outputs (19) that are arranged so as to correspond to the screws/nut, particularly on a circular path, and are provided with a screwing tool. Said method encompasses the following steps: the outputs are deployed from a neutral position into an operating position; the screwing tools are placed on the screws/nuts; and the screws/nuts are screwed in by means of the outputs.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Eindrehen mehrerer, insbesondere auf einer Kreisbahn, angeordneter Befestigungsmittel wie Schrauben/Muttern unter Verwendung einer Schraubvorrichtung (2) mit korrespondierend zu den Schrauben/Muttern, insbesondere auf einer Kreisbahn angeordneten, und ein Schraubwerkzeug umfassenden Vorschubabtrieben (19), wobei folgende Verfahrensschritte umfasst sind: Ausfahren der Abtriebe aus einer Ruheposition in eine Arbeitsposition und Anordnung der Schraubwerkzeuge an den Schrauben/Muttern sowie Eindrehen der Schrauben/Muttern mittels der Abtriebe.

WO 2007/118544 A1

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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.

Schraubsystem mit variabel zustellbaren Schraubspindeln

Die Erfindung befasst sich mit einem Verfahren zum Eindrehen von mehreren Befestigungsmitteln wie Schrauben und Muttern und einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In der Offenlegungsschrift EP 0203 370 A 1 ist eine Schraubvorrichtung mit einem motorgetriebenem Schraubendreher gezeigt. Soll eine Vielzahl gleichartiger und entsprechend einer festgelegten geometrischen Form angeordneter Befestigungsmittel, beispielsweise Schrauben/Muttern zur Befestigung einer Felge, in möglichst kurzer Zeit eingeschraubt werden, so fällt bei Verwendung der oben genannten Schraubvorrichtung ein relativ hoher Arbeitsaufwand an, da die Schraubvorrichtung für jede Schraube/Mutter manuell neu ausgerichtet und angesetzt werden muss.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Gruppe von mehreren Befestigungsmitteln gleichzeitig und bei möglichst geringem Aufwand in ein Werkstück einzudrehen.

Die Aufgabe wird gelöst mittels eines Verfahrens zur Anbringung mehrerer, insbesondere auf einer Kreisbahn angeordneter, Befestigungsmittel unter Verwendung einer Schraubvorrichtung mit korrespondierend zu den Befestigungsmitteln, insbesondere auf einer Kreisbahn angeordneten, und ein Schraubwerkzeug umfassenden Vorschubabtrieben, wobei folgende Verfahrensschritte umfasst sind: Ausfahren der Abtriebe aus einer Ruheposition in eine Arbeitsposition; Anordnung des Schraubwerkzeuges an den Befestigungsmitteln; Eindrehen der Befestigungsmittel mittels der Abtriebe.

Es können je nach Werkstückvariante als Befestigungsmittel Schrauben/Muttern mit identischer oder unterschiedlicher Schlüsselweite oder anderer Form vorkommen.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass das Schraubsystem an einer ortsfesten oder variablen Vorrichtung montiert und die Verschraubung automatisiert durchgeführt werden kann. Aufgrund der korrespondierenden Anordnung von Befestigungsmitteln und Schraubvorrichtungen kann eine Vielzahl geometrisch angeordneter, gleichartiger oder unterschiedlicher Befestigungsmittel, wie dies beispielsweise bei der Befestigung von Felgen an Kraftfahrzeugen üblich ist, gleichzeitig und damit zeitsparend in ein Werkstück eingedreht werden. Es ist auch von Vorteil, dass unterschiedliche Schrauben oder Muttern eindrehbar sind, da die Abtriebe auch unterschiedliche Werkzeuge, z.B. für andere Schlüsselweiten, oder andere Ausformung aufweisen können. Die Anzahl der erforderlichen Antriebe wird reduziert, Arbeitsraum, Gewicht und Kosten werden eingespart.

Bevorzugt kehren die Abtriebe nach Abschluss des Schraubvorganges wieder in die Ruheposition zurück, wodurch der Arbeitsraum optimal ausgenutzt werden kann.

Besonders bevorzugt umfasst die Schraubvorrichtung Vorschubabtriebe, welche auf Kreisbahnen mit unterschiedlichem Durchmesser angeordnet sind, wobei stets nur diejenigen Abtriebe ihre Ruheposition verlassen, welche auf einer Kreisbahn angeordnet sind, die wiederum mit einer Kreisbahn korrespondiert, auf der die Befestigungsmittel angeordnet sind und wobei die Anzahl der Vorschubabtriebe der Anzahl der Befestigungsmittel entspricht.

Hierdurch wird das Verfahren enorm flexibel, denn Produkte unterschiedlichster Abmessungen können innerhalb ein und derselben Fertigungslinie bearbeitet werden, ohne dass die Schraubvorrichtung angepasst werden muss.

Ganz besonders bevorzugt handelt es sich bei den Befestigungsmitteln um Schrauben/Muttern zur Befestigung von Felgen an Kraftfahrzeugen. Diese Schrauben/Muttern sind in der Regel innerhalb eines Teilkreisdurchmessers angeordnet, um die Felgen verwindungsfrei am Kraftfahrzeug zu befestigen. Das Verfahren ermöglicht es nun alle Schrauben/Muttern gleichzeitig mit identischem Drehmoment anzuschrauben. Es können Felgen für unterschiedliche Fahrzeugmodelle und Motorleistungen ohne Unterbrechung des Arbeitsvorganges und ohne Umrüstung zeitsparend montiert werden.

Die Aufgabe wird ebenfalls gelöst mittels einer Vorrichtung zur Anbringung von Befestigungsmitteln, umfassend mehrere Spindelantriebe zum Antrieb von mehreren, insbesondere auf Kreisbahnen unterschiedlichen Durchmessers angeordneten, Vorschubabtrieben mit Werkzeugen.

Es ergeben sich dieselben Vorteile wie bereits oben erwähnt. Außerdem kann ein kompaktes, leichtes Mehrfachschraubsystem realisiert werden.

Vorzugsweise sind Mittel vorgesehen, welche den Betrieb zweier Vorschubabtriebe mittels eines gemeinsamen Spindelantriebes ermöglichen. Die Mittel können von einem Blockabtrieb umfasst sein, welcher den Abtrieb der Gesamtausführung darstellt, indem er alle Abtriebe zusammenfasst. Es wird dann nur die halbe Anzahl an Spindelantrieben benötigt, z.B. für System 5-Lochfelgen mit 2 Teilkreisdurchmessern benötigt man nur 5 Spindelantriebe nicht 10. Ebenso baut dieses System kompakter gegenüber einem System das ebenso nur 5 Spindeln nutzt, aber mit einer elektro-/ mechanischen Teilkreisdurchmesserverstellung arbeitet.

Bevorzugt umfasst die Vorrichtung eine erste Gruppe von mehreren, insbesondere 5, Vorschubabtrieben und eine zweite Gruppe von mehreren, insbesondere 5, Vorschubabtrieben, die jeweils auf unterschiedlichen Kreisbahnen angeordnet sind, wobei die Radien dieser Kreisbahnen unterschiedlich sind und wobei für den wechselseitigen Betrieb von jeweils zwei Vorschubabtrieben auf unterschiedlichen Kreisbahnen ein gemeinsamer Spindelantrieb vorgesehen ist. Dies spart Kosten und Raum, da unmittelbar benachbarte Abtriebe einen gemeinsamen Spindelantrieb nutzen.

Besonders bevorzugt umfasst die Vorrichtung einen Vorschubabtrieb, der mittels eines pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch betriebenen Aktuators in Form eines Zylinders realisiert ist, wobei dessen Kolbenstange als Welle mit Werkzeugaufnahme ausgebildet ist. Hierdurch wird die Realisierung einer Ruhe- und Arbeitsposition ermöglicht, um eine Verschraubung z.B. robotergeführt zu realisieren.

Alternativ kann auch durch eine reibschlüssig gelagerte Mutter mit von einer Schraubspindel angetriebenen Kugelroll- bzw. Gewindespindel ein Verfahren zwischen einem Ruhezustand und einer Arbeitsposition erreicht werden. Durch die nur

reibschlüssig fixierte, gelagerte Mutter kann ein weiterdrehen zur Befestigung des Befestigungsmittels erreicht werden. Durch die Drehrichtungsumkehr wird die Ruheposition erreicht. Das Verdrehen der Schraubspindel wird verhindert, indem es auf einer Linearführung befestigt ist.

Beide Methoden tragen dazu bei, dass der Arbeitsraum optimal ausgenutzt werden kann.

Unterschiedliche Schraubenanordnungen, beispielsweise Schrauben/Muttern, die auf Kreisen unterschiedlicher Radien angeordnete sind, können mittels ein und derselben Schraubvorrichtung eingedreht werden, indem die für eine bestimmte Schraubenanordnung erforderlichen Abtriebe von der Ruheposition in die Arbeitsposition gefahren werden und die nicht mehr benötigten Abtriebe von der Arbeitsposition in die Ruheposition gefahren werden.

Ganz besonders bevorzugt umfassen die Spindelantriebe einen elektrischen Motor, wobei der Motor mittels eines Getriebes, beispielsweise eines Planetengetriebes, die Welle des Vorschubabtriebes antreibt. Somit können bedarfsgerechte Drehmomente und Übersetzungen realisiert werden.

Vorzugsweise besteht das Getriebe aus mehreren Zahnrädern, wobei ein erstes Zahnrad an der Spindel des Spindelantriebs angeordnet ist und die Spindelrotation auf ein zweites Zahnrad überträgt und wobei dieses zweite Zahnrad die Rotation auf ein drittes Zahnrad überträgt, welches an der Welle angeordnet ist. Hierdurch kann die gewünschte Drehrichtung nach Bedarf konfiguriert werden. Der Einsatz von mehr als drei Zahnrädern für weitere Konfigurationen ist möglich, ebenso ist eine Übertragung durch einen Kettenantrieb oder Zahnriemenantrieb denkbar.

Vorzugsweise werden mittels eines Messwertgebers die Bewegungen der Welle und/oder das Drehmoment erfasst. Mit einer geeigneten Steuerung kann somit der Verlauf des Einschraubens exakt und Anwenderfreundlich gestaltet werden. Ebenso kann auch beispielsweise die Qualität der Verschraubung und die Arbeitsabläufe dokumentiert werden.

Verwendet man das Schraubsystem zur Montage von Felgen oder anderen Fahrzeugkomponenten gleicher oder unterschiedlicher Dimensionen, so können mit demselben Schraubsystem Felgen mit unterschiedlichen Teilkreisdurchmessern sowie mit unterschiedlichen Werkzeugen oder Werkzeugformen verschraubt werden. Dies spart Fertigungs- und Materialkosten ein, insbesondere auch, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestückung von Kraftfahrzeugen mit Felgen eingesetzt wird, wobei die Vorrichtung insbesondere von einer Kraftfahrzeugfertigungslinie umfasst ist.

Bezugszeichenliste:

11	Spindelantrieb
12	Getriebe
13	Zylinder
14	Kolben
15	Keilwelle
16	Druckluftanschluss
17	Abtrieb
18	Werkzeugaufnahme
19	Vorschubabtrieb
20	Doppelvorschubabtrieb
21	Schraubwerkzeug
22	Blockabtrieb mit Getrieben

Figur 1 zeigt einen Doppelvorschubabtrieb 20, welcher einen Teil der erfindungsgemäßen Schraubvorrichtung des erfindungsgemäßen Verfahrens darstellt.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in perspektivischer Darstellung werkzeugseitig.

Der in Figur 1 dargestellte Doppelvorschubabtrieb 20 umfasst einen Spindelantrieb 11, ein Getriebe 12 und zwei Vorschubabtriebe19 mit jeweils einem Zylinder 13, einem Kolben 14, einer Keilwelle 15, zwei Druckluftanschlüssen 16 und einem Abtrieb 17 mit Werkzeugaufnahme 18.

Ein Spindelantrieb 11 treibt mittels des Getriebes 12 jeweils die Keilwellen 15 zweier Vorschubabtriebe 19 an, welche mittels des Kolbens 14 innerhalb des Zylinders 13 in Richtung der Drehachse einer Keilwelle 15 zusätzlich axial verschiebbar sind. Der Vorschub wird mittels Druckluft realisiert, indem mittels eines ersten Druckluftanschlusses (Figur 1 oben) 16 das Austreten der Keilwelle 15 aus dem Zylinder realisiert wird und mittels eines zweiten Druckluftanschlusses (Figur 1 unten) 16 das Zurückfahren der Keilwelle 15 in den Zylinder realisiert wird. Ein hydraulisch oder elektrisch betriebener Zylinder (z.B. mit Kugelumlaufspindel) wäre ebenfalls denkbar.

Aus Figur 1 ist deutlich sichtbar, dass einer der Abtriebe 19 in eine Arbeitsposition (rechts im Bild) ausgefahren ist und sich ein weiterer Abtrieb in der Ruheposition befindet (links im Bild). Ordnet man mehrere, beispielsweise 5 dieser Doppelvorschubabtriebe (bestehend jeweils aus zwei Vorschubabtrieben 19 und einem Spindelantrieb 11) kreisförmig an, so erhält man die erfindungsgemäße Schraubvorrichtung, wobei damit 2x5 Vorschubabtriebe 19 kreisförmig angeordnet sind, wobei aufgrund des Abstandes der Vorschubabtriebe 19 beide Kreise unterschiedliche Radien aufweisen. Es wird damit möglich eine Schraubvorrichtung zu realisieren, welche zur Montage von Felgen mit unterschiedlichem Teilkreisdurchmesser geeignet ist.

Aus Figur 2 ist erkennbar, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung fünf Abtriebe 17 mit jeweils einem Schraubwerkzeug (Nuss 21) umfasst, welche auf einem äußeren Kreisumfang angeordnet sind, sowie fünf Abtriebe 17 mit jeweils einem

Schraubwerkzeug (Nuss 21), welche auf einem inneren Kreisumfang angeordnet sind, wobei der Radius des Innenkreises geringfügig kleiner als der des Außenkreises ist. Die auf dem äußeren Kreis angeordneten Abtriebe 17 befinden sich in ihrer Arbeitsposition (ausgefahrene Keilwelle 17), die auf dem inneren Kreis angeordneten Abtriebe befinden sich in ihrer Ruheposition (eingefahrene Keilwelle 17). Die Keilwellen 15 der Vorschubabtriebe ragen auch in ihrer Ruhestellung aus dem Getriebegehäuse heraus (Spindelantriebe und Vorschubabtriebe sind nicht gezeigt). Der Blockabtrieb 22 umfasst die Getriebe zur Ansteuerung der Keilwellen 17.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anbringung mehrerer, insbesondere auf einer Kreisbahn angeordneter, Befestigungsmittel unter Verwendung einer Schraubvorrichtung (20) mit korrespondierend zu den Befestigungsmitteln, insbesondere auf einer Kreisbahn angeordneten, und ein Schraubwerkzeug (18) umfassenden Vorschubabtrieben (19, 17), wobei folgende Verfahrensschritte umfasst sind:

Ausfahren der Abtriebe (17) aus einer Ruheposition in eine Arbeitsposition und Anordnung des Schraubwerkzeuges (18) an den Befestigungsmitteln sowie Eindrehen der Befestigungsmittel mittels der Abtriebe (17).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Abtriebe (17) nach Abschluss des Schraubvorganges wieder in die Ruheposition zurückkehren.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schraubvorrichtung (20) Vorschubabtriebe (19) umfasst, welche auf Kreisbahnen mit unterschiedlichem Durchmesser angeordnet sind, wobei stets nur diejenigen Abtriebe (17) ihre Ruheposition verlassen, welche auf derjenigen Kreisbahn angeordnet sind, die mit einer Kreisbahn korrespondiert, auf der die Befestigungsmittel angeordnet sind und wobei der Anzahl der Vorschubabtriebe (19) der Anzahl der Befestigungsmittel entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei es sich bei den Befestigungsmitteln um Schrauben oder Muttern zur Befestigung von Gegenständen wie Felgen, Zahnrädern, Tellerrädern, Schwungrädern, Bremsscheiben und Radsätzen handelt, vorzugsweise an Karosserie, Motor oder Getriebe eines Kraftfahrzeuges.

5. Vorrichtung zur Anbringung von Befestigungsmitteln, umfassend mehrere Spindelantriebe (11) zum Antrieb von mehreren, insbesondere auf Kreisbahnen unterschiedlichen Durchmessers angeordneten, Vorschubabtrieben (19), wobei die Vorschubabtriebe (1) Schraubwerkzeuge (18) umfassen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei Mittel (12) vorgesehen sind, welche den Betrieb zweier Vorschubabtriebe (19) mittels eines gemeinsamen Spindelantriebes (11) ermöglichen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei eine erste Gruppe von mehreren, insbesondere 5, Vorschubabtrieben (19) auf einer ersten Kreisbahn und eine zweite Gruppe von mehreren, insbesondere 5, Vorschubabtrieben (19) auf einer zweiten Kreisbahn angeordnet sind, wobei die Radien der Kreisbahnen unterschiedlich sind und wobei für den Antrieb von jeweils zwei Vorschubabtrieben (19) auf unterschiedlichen Kreisbahnen ein Spindelantrieb (11) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei ein Vorschubabtrieb (19) mittels eines pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch betriebenen Aktuators in Form eines Zylinders (3) realisiert ist, dessen Kolbenstange als Welle (5) mit Werkzeugaufnahme (8) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei der Spindelantrieb (11) einen elektrischen Motor umfasst und wobei der Motor mittels eines Getriebes (12) die Welle (5) des Vorschubabtriebes (19) antreibt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Getriebe (12) aus mehreren Zahnrädern besteht, wobei ein erstes Zahnrad an der Spindel des Spindelantriebs (11) angeordnet ist und die Spindelrotation auf ein zweites Zahnrad überträgt und wobei dieses zweite Zahnrad die Rotation auf ein drittes Zahnrad überträgt, welches an der Welle (5) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Getriebe (12) mittels Ketten oder Zahnriemen ausgeführt ist, um ein Drehmoment zu übertragen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8, 9, 10 oder 11, wobei die jeweilige Spindel eines Spindelantriebes mittels einer elektrischen oder pneumatischen Kupplung in Eingriff gebracht wird.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, wobei mittels eines Messwertgebers die Bewegungen der Welle und/oder das Drehmoment (5) erfassbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, wobei diese zur Montage von Kraftfahrzeugkomponenten dient.

15. Vorrichtung zur Befestigung von Gegenständen wie Felgen, Zahnrädern, Tellerrädern, Schwungrädern, Bremsscheiben und Radsätzen für Kraftfahrzeuge oder Kraftfahrzeugkomponenten umfassend eine Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, wobei die Vorrichtung insbesondere von einer Kraftfahrzeugfertigungslinie umfasst ist.

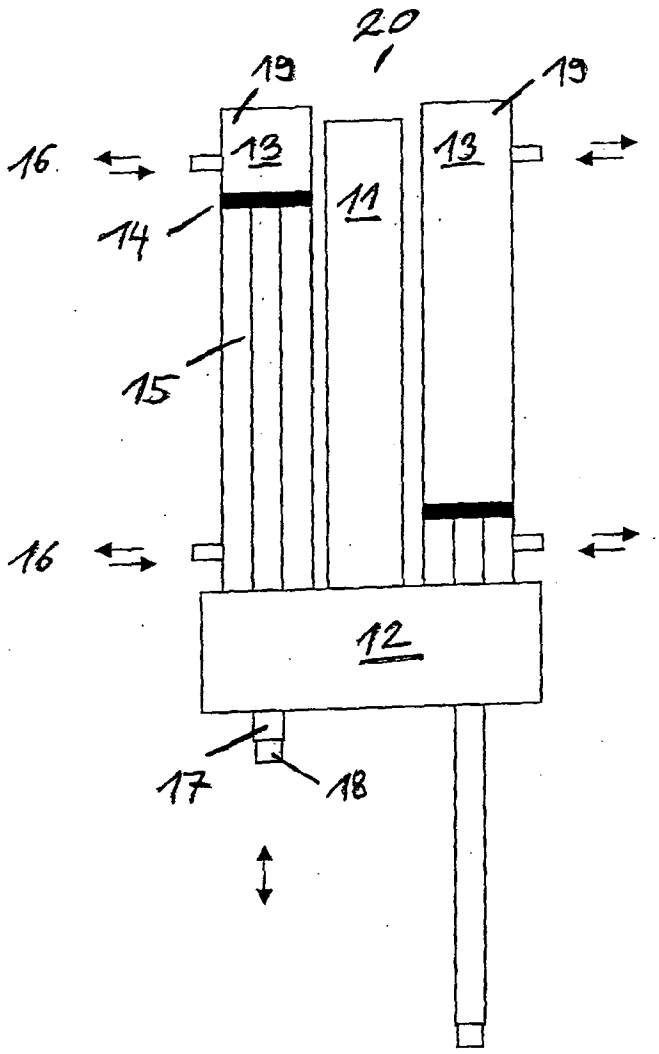


Fig. 1

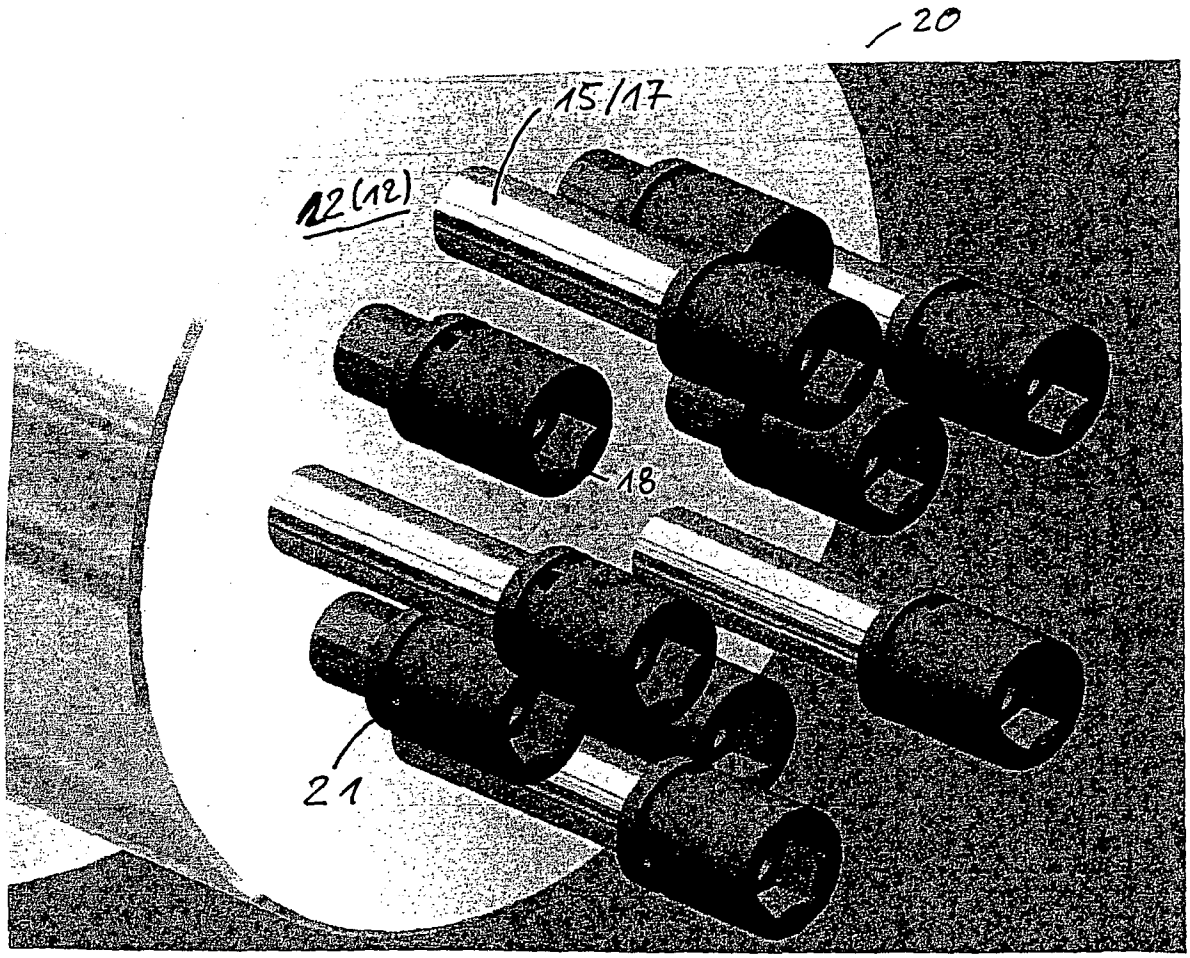


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23P19/06 B60B29/00

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)
B23P B23B B60B B25B B62D B60S

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 61 065731 A (TOYOTA MOTOR CORP) 4 April 1986 (1986-04-04) abstract; figures	1,2,4 3,8,9,12
X Y	JP 08 197347 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6 August 1996 (1996-08-06) abstract; figures	5,14,15 3,6-13
X	JP 2005 246515 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15 September 2005 (2005-09-15) abstract; figures	1,2,4, 14,15
Y	DE 944 930 C (FEIN C & E) 28 June 1956 (1956-06-28) the whole document	6,7

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 June 2007	02/07/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	SERGIO DE JESUS, E

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001517

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2 069 882 A (WALTER HALL) 9 February 1937 (1937-02-09) page 3, column 1, line 44 - column 2, line 22 page 4, column 1, line 23 - column 2, line 38 figures 1,2	10,11
Y	EP 0 203 370 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 December 1986 (1986-12-03) cited in the application page 2, line 11 - line 27; figure 1	13
A	EP 0 544 102 A (BRIDGESTONE CORP [JP]) 2 June 1993 (1993-06-02) column 1, line 5 - line 15 column 2, line 31 - line 58 column 6, line 18 - line 38 column 10, line 48 - line 53 figures 1,2,8	1-13

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/001517

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 61065731 A	04-04-1986	NONE	
JP 8197347 A	06-08-1996	NONE	
JP 2005246515 A	15-09-2005	NONE	
DE 944930 C	28-06-1956	NONE	
US 2069882 A	09-02-1937	NONE	
EP 0203370 A1	03-12-1986	DE 3519352 A1	04-12-1986
EP 0544102 A	02-06-1993	JP 5146975 A US 5277085 A	15-06-1993 11-01-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001517

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23P19/06 B60B29/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23P B23B B60B B25B B62D B60S

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	JP 61 065731 A (TOYOTA MOTOR CORP) 4. April 1986 (1986-04-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,4 3,8,9,12
X Y	JP 08 197347 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6. August 1996 (1996-08-06) Zusammenfassung; Abbildungen	5,14,15 3,6-13
X	JP 2005 246515 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15. September 2005 (2005-09-15) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2,4, 14,15
Y	DE 944 930 C (FEIN C & E) 28. Juni 1956 (1956-06-28) das ganze Dokument	6,7

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juni 2007	02/07/2007
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** SERGIO DE JESUS, E

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001517

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2 069 882 A (WALTER HALL) 9. Februar 1937 (1937-02-09) Seite 3, Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 22 Seite 4, Spalte 1, Zeile 23 - Spalte 2, Zeile 38 Abbildungen 1,2	10,11
Y	EP 0 203 370 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Dezember 1986 (1986-12-03) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 11 - Zeile 27; Abbildung 1	13
A	EP 0 544 102 A (BRIDGESTONE CORP [JP]) 2. Juni 1993 (1993-06-02) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 15 Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 58 Spalte 6, Zeile 18 - Zeile 38 Spalte 10, Zeile 48 - Zeile 53 Abbildungen 1,2,8	1-13

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001517

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 61065731	A	04-04-1986	KEINE		
JP 8197347	A	06-08-1996	KEINE		
JP 2005246515	A	15-09-2005	KEINE		
DE 944930	C	28-06-1956	KEINE		
US 2069882	A	09-02-1937	KEINE		
EP 0203370	A1	03-12-1986	DE	3519352 A1	04-12-1986
EP 0544102	A	02-06-1993	JP	5146975 A	15-06-1993
			US	5277085 A	11-01-1994