

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 579 957 A2**

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.09.2005 Patentblatt 2005/39**

(51) Int Cl.7: **B25B 21/00, B25B 23/14,  
B25B 23/145**

(21) Anmeldenummer: **05002097.3**

(22) Anmeldetag: **02.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(71) Anmelder: **DEPRAG SCHULZ GMBH U. CO.  
D-92224 Amberg (DE)**

(72) Erfinder: **Pfeiffer, Rolf Dr.  
92224 Amberg (DE)**

(30) Priorität: **23.03.2004 DE 202004004530 U**

(74) Vertreter: **Tergau & Pohl Patentanwälte  
Mögeldorfer Hauptstrasse 51  
90482 Nürnberg (DE)**

#### (54) **Druckluftschraubervorrichtung**

(57) Bei der Druckluftschraubervorrichtung mit einem druckluftbetriebsbaren Handschrauber (2), der einen Druckluftmotor (18), einen Druckluftanschluss (6)

sowie eine Steuerleitung (10) aufweist, ist im Handschrauber ein Sperrventil (26) für eine Druckluftzuführung (34) integriert, das von extern über die Steuerleitung (10) ansteuerbar ist.

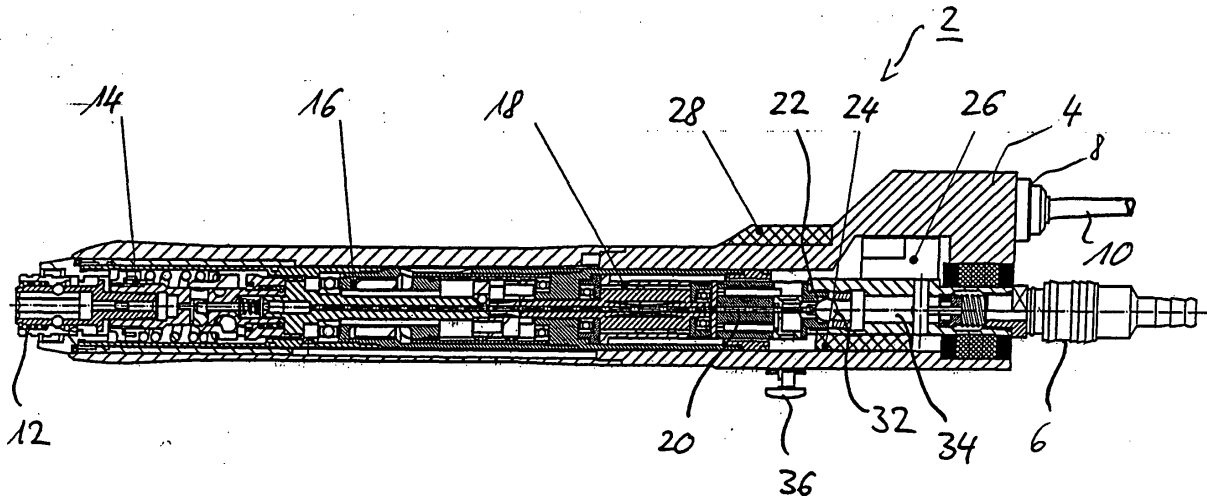


Fig 1

**EP 1 579 957 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckluftschraubervorrichtung mit einem druckluftbetreibbaren Handschrauber, der einen Druckluftmotor, einen Druckluftanschluss und eine Steuerleitung aufweist.

**[0002]** Aus der DE 198 46 947 A1 ist ein überwachter Druckluftschrauber zu entnehmen, bei dem ein in der Druckluftzufuhr angeordnetes externes Ventil für die Druckluftzuführung von einer Steuereinrichtung geschaltet wird. Die Steuereinrichtung ist zugleich über eine Leitung mit einem im Druckluftschrauber integrierten Sensor verbunden, der die Betätigung eines Einschalthebels erfasst. Durch die Steuereinrichtung wird überwacht, ob ein ordnungsgemäßes Anschrauben erfolgt ist. Erfasst die Steuereinrichtung eine Fehlverschraubung, so wird über eine Anzeigevorrichtung ein optisches oder akustisches Signal abgegeben, um den Bediener auf die Fehlfunktion aufmerksam zu machen. Die einzelnen Komponenten Steuereinrichtung, externes Ventil, externe Anzeigevorrichtung und Druckluftschrauber sind hierbei in örtlicher Nähe am Arbeitsplatz angeordnet, damit der Bediener Zugriff auf die einzelnen Komponenten hat.

**[0003]** Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bei Auftreten einer Fehlverschraubung die Druckluftzuführung automatisch durch Schließen des Ventils zu unterbrechen. Mit einem derartigen Aufbau ist zwar eine gewisse Funktionskontrolle der Verschraubungen möglich, jedoch besteht beispielsweise bei Übersehen oder Überhören des Alarmsignals die Gefahr einer Fehlfunktion. Auch ist eine vergleichsweise leichte Manipulationsmöglichkeit gegeben, so dass trotz Alarmsignals die Schraubverbindung mangelhaft bleibt. Insbesondere in komplexen Werkstücken, beispielsweise bei einem Motorblock eines Kraftfahrzeugs, können derartige mangelhafte Verschraubungen bei einer nachfolgenden Qualitätskontrolle nicht mehr erfasst werden.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Druckluftschraubervorrichtung anzugeben, die eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet.

**[0005]** Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Druckluftschraubervorrichtung mit einem druckluftbetreibbaren Handschrauber, der einen Druckluftmotor, einen Druckluftanschluss für eine Druckluftzufuhr und eine Steuerleitung aufweist. Im Handschrauber ist zudem ein Sperrventil für die Druckluftzuführung integriert, welches von Extern über die Steuerleitung ansteuerbar ist.

**[0006]** Der wesentliche Gesichtspunkt ist hierbei in dem im Gehäuse des Handschraubers integrierten und von außerhalb ansteuerbaren Sperrventils zu sehen. Gegenüber der herkömmlichen Anordnung, bei der das Sperrventil extern beispielsweise in eine Steuereinrichtung am Arbeitsplatz integriert angeordnet ist, bietet diese Ausgestaltung den entscheidenden Vorteil, dass für den Arbeitsplatz nur noch ein Druckluftanschluss und ein Anschluss für die Steuerleitung zu einer Steuerein-

richtung notwendig ist. Die Absperrung der Druckluftzufuhr beispielsweise bei einer Fehlfunktion erfolgt bei dieser Anordnung unmittelbar im Handgerät, indem ein Sperrsignal an das Sperrventil übermittelt wird. Alternativ hierzu ist das Sperrventil regelmäßig gesperrt und zum Freigeben wird ein Freigabe-Signal über die Steuerleitung übermittelt. Aufgrund der Integration des Sperrventils im Handgerät kann dabei die Steuereinrichtung auch weit entfernt und nicht in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes sein. Für die Einrichtung des Arbeitsplatzes sind daher weniger Komponenten notwendig und die Gefahr einer Manipulation ist gering.

**[0007]** Um einer Manipulation und einer Fehlbedienung vorzubeugen, ist in einer zweckdienlichen Weiterbildung vorgesehen, dass das Sperrventil derart ausgebildet ist, dass es ausschließlich über die Steuerleitung von extern wieder freigegeben werden kann. Es besteht also keine Möglichkeit, das Sperrventil vom Handschrauber aus wieder zu öffnen. Bei Auftreten einer Fehlfunktion, die zum Absperrern des Sperrventils geführt hat, ist daher der Benutzer gezwungen, das Sperrventil an der Steuereinrichtung wieder freizugeben.

**[0008]** In einer zweckdienlichen Weiterbildung ist im Handschrauber ein weiteres Ventil vorgesehen, welches vom Handschrauber aus betätigbar ist und als Start-Stopp-Ventil ausgebildet ist. Dieses weitere Ventil ist daher für die normale Schaltfunktion vorgesehen, um den Druckluftmotor mit Druckluft zu beaufschlagen und somit die Verschraubung herbeizuführen. Prinzipiell besteht auch die Möglichkeit, auf dieses weitere Ventil zu verzichten und über das elektronisch gesteuerte Sperrventil neben der Zwangsabsperrung auch die Funktion des normalen Ein- und Ausschaltens vorzunehmen.

**[0009]** Zweckdienlicherweise ist zur Überwachung der Einschalt- und Ausschaltvorgänge zumindest ein Sensor vorgesehen, der an die Steuerleitung angeschlossen ist. Bei einem üblichen Handschrauber wird das Start-/Stopp-Ventil durch ein Aufsetzen des Schraubers auf den Schraubenkopf mechanisch beispielsweise über einen Ventilstift geöffnet. Der Sensor ist hierbei insbesondere als Näherungsschalter ausgebildet, welcher die Position eines Verschlusselements des Ventils überwacht. Über den zumindest einen Sensor wird daher an die Steuereinrichtung ein Einschalt- und ein Abschaltsignal übermittelt. Mit Hilfe dieser Signale wird insbesondere überwacht, ob die notwendige Schraubdauer erreicht oder überschritten wird oder ob die erforderliche Anzahl von Verschraubungen pro Werkstück vorgenommen wurden.

**[0010]** Gemäß einer zweckdienlichen Weiterbildung ist weiterhin zur Überwachung des Drehmoments ein elektrischer Drehmomentsensor vorgesehen, der ebenfalls an die Steuerleitung angeschlossen und im Betrieb über diese mit der Steuereinrichtung verbunden ist. Über den Drehmomentsensor wird daher ein Drehmoment-Signal der Steuereinrichtung übermittelt, anhand dessen überprüft wird, ob das Drehmoment innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs liegt oder ob beispiels-

weise durch zu frühes Abheben oder wegen einer defekten Schraube das minimal oder das maximal zulässige Drehmoment unter- bzw. überschritten wurde.

**[0011]** Vorzugsweise ist weiterhin am Handschrauber ein vom Bediener wahrnehmbares Anzeigeelement vorgesehen, welches über die Steuerleitung ansteuerbar ist. Durch das Anzeigeelement ist insbesondere eine optische Anzeige mittels Leuchtdioden gebildet, die für unterschiedliche Betriebszustände unterschiedliche Signale abgibt. Das Anzeigeelement kann auch als akustisches Signalelement ausgebildet sein. Im einfachsten Fall ist die Anzeige als in Ordnung / nicht in Ordnung-Anzeige ausgebildet.

**[0012]** Im Handschrauber sind die vorab genannten Komponenten, insbesondere das elektrisch ansteuerbare Sperrventil, der zumindest eine elektrische Sensor zur Ermittlung des Ein- und Ausschaltens, sowie der Drehmomentsensor integriert und an die Steuerleitung angeschlossen. Für die Verbindung der Steuerleitung zu der Steuereinrichtung ist zweckdienlicherweise am Handschrauber ein elektrischer Kontaktstecker vorgesehen. Bei dieser Ausführungsvariante braucht der Handschrauber am Arbeitsplatz daher nur noch an einem am Arbeitsplatz zur Verfügung gestellten Druckluftanschluss und einen Anschluss für die Steuerleitung angeschlossen werden und ist dann sofort betriebsbereit. Durch die elektrische Fernüberwachung und Fernsteuerung dieser drei Komponenten werden in der Steuereinrichtung vorzugsweise alle Betriebszustände und Funktionen des Handschraubers überwacht und bei Auftreten einer Fehlfunktion wird der Handschrauber gesperrt. Aus den an die Steuereinrichtung übermittelten Signalen lässt sich nämlich insbesondere die Anzahl der Verschraubungen je Werkstück, der Drehmomentverlauf pro Verschraubung sowie die Zeitdauer pro Verschraubung ermitteln und überprüfen, ob diese Werte innerhalb vorgegebener Sollbereiche liegen.

**[0013]** Um eine Manipulation zu verhindern ist das Sperrventil lediglich über die Steuereinrichtung und von einer befugten Person freigebbar. An der Steuereinrichtung ist dabei insbesondere eine Authentifizierung der Person erforderlich, die das Sperrventil wieder frei gibt.

**[0014]** Um den Anreiz einer Manipulation weiterhin herabzusetzen, ist in einer zweckdienlichen Ausgestaltung weiterhin vorgesehen, dass die Steuereinrichtung vom Arbeitsplatz entfernt angeordnet ist, so dass zur Freigabe des Sperrventils der Arbeitsplatz verlassen werden muss. Der Benutzer ist daher gezwungen, den Arbeitsprozess zu unterbrechen. Insbesondere bei einer auf Akkord angelegten Produktion entfällt durch diese Maßnahme der Anreiz zu einer Manipulation. Zudem ist durch die entfernte Anordnung der Steuereinrichtung der jeweilige Arbeitsplatz mit weniger Geräten ausgestattet und damit übersichtlicher gestaltet.

**[0015]** Zweckdienlicherweise ist die Steuereinrichtung hierbei in ein übergeordnetes Prozessüberwachungssystem integriert. In diesem werden unterschiedlichste Produktionsabläufe überwacht und kon-

trolliert, um eine möglichst weitgehende Qualitäts- und Produktionskontrolle des gesamten Produktionsprozesses zu ermöglichen. Die Integration in ein übergeordnetes Prozessüberwachungssystem erlaubt hierbei insbesondere eine weitgehend vollständige Erfassung von werkstückpezifischen Qualitäts-Daten, so dass bei Bedarf für jede einzelne Schraube anhand der erfassten Qualitäts-Kenndaten nachgewiesen werden kann, dass die Verschraubung in Ordnung war.

**[0016]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Handschraubers,

Fig. 2 eine Druckluftschraubervorrichtung in einer schematischen, stark vereinfachten Darstellung, bei der zwei Handschrauber an eine gemeinsame Druckluftversorgung angeschlossen sind.

**[0017]** In den Figuren sind gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Schnittdarstellung gemäß Fig. 1 ist angelehnt an eine Konstruktions- oder Werkstattzeichnung, in der die einzelnen Komponenten eines Handschraubers 2 in für den Fachmann üblicher und verständlicher Weise eingezeichnet sind. Es werden im folgenden daher lediglich die einzelnen Funktionsblöcke des Handschraubers 2 näher erläutert. Der Aufbau der einzelnen Funktionsblöcke an sich ist bekannt bzw. für den Fachmann ohne Weiteres auszuführen.

**[0018]** Der in der Fig. 1 dargestellte Druckluft-Handschrauber 2 basiert auf einem herkömmlichen Drucklufthandschrauber mit Abschaltkupplung, in den mehrere zusätzliche Komponenten integriert sind, welche der Funktionskontrolle bzw. der Funktionssicherung des Betriebs des Handschraubers 2 dienen.

**[0019]** Der Handschrauber 2 weist ein Gehäuse 4 auf, welches an seinem rückwärtigen Ende einen Druckluftanschluss 6 sowie einen elektrischen Anschluss 8 für eine hier ausschnittsweise dargestellte insbesondere mehradrige externe Steuerleitung 10 aufweist. Die einzelnen Adern der externen Steuerleitung 10 sind vom elektrischen Anschluss 8 aus über hier der Übersichtlichkeit halber nicht näher dargestellte interne im Inneren des Gehäuses 4 verlaufende Steuerleitungen mit verschiedenen Komponenten zu deren Kontrolle, also Überwachung bzw. Ansteuerung, verbunden, wie nachfolgend noch näher ausgeführt wird.

**[0020]** Im vorderen Bereich des Handschraubers 2 ist ein Schraubenaufsatz 12 angeordnet, über den bei Betätigung des Handschraubers 2 Schrauben in ein Werkstück eingedreht werden. Ausgehend vom Schraubenaufsatz 12, also dem vorderen Ende des langgestreckten Handschraubers 2, sind in Richtung zum hinteren Ende eine mechanische Drehmomentkupplung 14, ein Drehmomentsensor 16, ein Druckluftmotor 18, ein über ei-

nen Ventilstift 20 mechanisch betätigbares Start/Stop-Ventil 22, ein Sensor 24 für das Ventil 22 sowie ein Sperrventil 26 angeordnet. Weiterhin ist an der Außenseite am Gehäuse 4 ein optisches Anzeigeelement 28 mit Leuchtdioden vorgesehen.

**[0021]** Insbesondere der Drehmomentsensor 16, der Sensor 24, das Sperrventil 26 sowie das Anzeigeelement 28 sind jeweils über eine interne Steuerleitung zunächst mit dem elektrischen Anschluss 8 und dann weitergehend über die externe Steuerleitung 10 mit einer Steuereinrichtung 30 (vgl. Fig. 2) verbunden.

**[0022]** Als Drehmomentsensor 16 wird ein elektrischer Drehmomentsensor, beispielsweise ein sogenannter DMS(Dehn-Mess-Streifen)-Drehmomentsensor eingesetzt. Der Sensor 24 ist beispielsweise als Näherungsschalter ausgebildet und erfasst die Position eines Verschlusselements 32 des in der Ausführungsform als Kugelventil ausgebildeten Ventils 22. Das Verschlusselement 32 wird hierbei über den Ventilstift 20 betätigt, der in mechanischer Wirkverbindung mit dem Schraubaufsatz 12 steht. Durch Aufsetzen des federnd gelagerten Schraubaufsatzes 12 und Anpressen gegen die Schraube mit einem vorbestimmten Druck wird der Ventilstift 20 innerhalb des Handschraubers 2 nach hinten geschoben, so dass das Ventil 22 öffnet.

**[0023]** Bei dem Sperrventil 26 handelt es sich insbesondere um ein herkömmliches, elektrisch ansteuerbares Pneumatik-Ventil, welches derart ausgebildet ist, dass es bei seiner Aktivierung zu einer Zwangsunterbrechung einer Druckluftzuführung 34 zu dem Druckluftmotor 18 führt. An der Unterseite des Gehäuses 4 ist weiterhin ein Einstellhebel 36 vorgesehen, über den die Drehrichtung des Schraubaufsatzes 12 eingestellt werden kann.

**[0024]** Ein derartiger Handschrauber 2 wird beispielsweise innerhalb einer Produktionsstraße an einem Arbeitsplatz 38 vorgesehen. Wie in Fig. 2 dargestellt ist sind hierbei beispielsweise mehrere Handschrauber 2 an mehreren Arbeitsplätzen 38 über eine gemeinsame Druckluftleitung 40 an eine Druckluftversorgung angeschlossen. Die Handschrauber 2 werden jeweils von der ihnen zugeordneten Steuereinrichtung 30 kontrolliert und sind mit dieser über die externe Steuerleitung 10 verbunden. Die Steuereinrichtungen 30 können hierbei in einer gemeinsamen Baueinheit 44 integriert sein, wie durch die gestrichelte Linienführung angedeutet ist. Wie aus dieser schematischen Darstellung hervorgeht, sind zum Anschluss des Handschraubers 2 am Arbeitsplatz lediglich ein Druckluftanschluss sowie der Anschluss an die Steuereinrichtung 30 notwendig. Weitergehende Komponenten sind am jeweiligen Arbeitsplatz 38 nicht erforderlich. Die Einrichtung eines derartigen Arbeitsplatzes 38 ist daher sehr flexibel und kostengünstig.

**[0025]** Beim Betrieb wird zum Einschrauben einer Schraube der Handschrauber 2 mit seinem Schraubaufsatz 12 auf die anzuziehende Schraube gedrückt, so dass das Start-/Stopp-Ventil 22 geöffnet wird und über den Druckluftmotor 18 eine Drehbewegung auf den

Schraubaufsatz 12 übertragen wird. Bei Erreichen eines vorbestimmten Drehmoments greift die Drehmomentkupplung 14 ein und verhindert ein Anziehen der Schraube über einen definierten Drehmomentwert. Um diesen festzulegen ist die Drehmomentkupplung vorzugsweise einstellbar ausgebildet. Nach erfolgtem Einschraubvorgang schließt das Start/Stop-Ventil 22 wieder. Über den Sensor 24 wird zunächst ein Einschalt- oder Startsignal S1 und anschließend ein Ausschalt- oder Stoppsignal S2 an die Steuereinrichtung 30 übermittelt und dort erfasst und ausgewertet.

**[0026]** Während des Schraubvorgangs wird weiterhin über den Drehmomentsensor 16 oder Drehmomentaufnehmer das auf die Schraube ausgeübte Drehmoment erfasst und als Drehmomentsignal S3 an die Steuereinrichtung 30 übermittelt und dort ausgewertet.

**[0027]** Aus den erfassten Signalen werden insbesondere die Zeitdauer einer jeweiligen Verschraubung sowie der Drehmomentverlauf erfasst. Aus diesen beiden Kenndaten ermittelt die Steuereinrichtung 30, ob die Verschraubung der jeweiligen Schraube in Ordnung ist. Wird beispielsweise eine vorgegebene Zeitdauer aufgrund eines frühzeitigen Abhebens durch den Benutzer unterschritten oder wird das maximale Drehmoment zu früh aufgrund einer schadhafte Schraube erreicht, so wird dies von der Steuereinrichtung 30 als Fehlverschraubung erkannt. In diesem Fall wird von der Steuereinrichtung 30 ein Sperrsignal S4 an das Sperrventil 26 übermittelt, woraufhin dieses zwangsweise die Druckluftzuführung 34 unterbricht und ein Weiterarbeiten mit dem Handschrauber 2 unterbindet. Von der Steuereinrichtung wird weiterhin ein Anzeigesignal S5 an das Anzeigeelement 28 übermittelt, je nachdem ob die Verschraubung in Ordnung oder nicht in Ordnung ist.

**[0028]** Das Sperrventil 26 ist hierbei derart ausgebildet, dass es ausschließlich über die Steuereinrichtung 30 wieder von extern geöffnet werden kann, um ein Weiterarbeiten mit dem Handschrauber zu ermöglichen. Hierzu ist an der Steuereinrichtung 30 ein Freigabelement 42 vorgesehen. Dieses kann nur von autorisierten Personen beispielsweise durch Verwendung eines entsprechenden Schlüssels oder Codes betätigt werden.

**[0029]** Ein entscheidender Gesichtspunkt des Handschraubers 2 ist in dem integrierten Sperrventil 26 zu sehen, welches insbesondere elektrisch von außerhalb ansteuerbar ist. Weitere wichtige Gesichtspunkte sind in den weiteren elektrisch ansteuerbaren Komponenten, insbesondere dem Drehmomentsensor 16 sowie dem Sensor 24 zu sehen, über die eine vollständige Funktionsüberwachung über die Steuereinrichtung 30 ermöglicht wird. Die von der Steuereinrichtung 30 erfassten Daten des Handschraubers 2 werden weiterhin zweckdienlicherweise in ein übergeordnetes Prozessüberwachungssystem eingespeist, in das die Daten einer Vielzahl von unterschiedlichen Werkzeugen und Maschinen einfließen. Insbesondere bei einer Produktionsstraße, bei der ein zu bearbeitendes Werkstück

eine Vielzahl von unterschiedlichen Arbeitsvorgängen an mehreren Arbeitsplätzen durchläuft, wird eine möglichst vollständige Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung jedes einzelnen Arbeitsschritts erreicht.

Bezugszeichenliste

**[0030]**

- 2. Handschrauber
- 4. Gehäuse
- 6. Druckluftanschluss
- 8. elektrischer Anschluss
- 10. externe Steuerleitung
- 12. Schraubaufsatz
- 14. Drehmomentkupplung
- 16. Drehmomentsensor
- 18. Druckluftmotor
- 20. Ventilstift
- 22. Start-/Stopp-Ventil
- 24. Sensor
- 26. Sperrventil
- 28. Anzeigeelement
- 30. Steuereinrichtung
- 32. Verschlusselement
- 34. Druckluftzuführung
- 36. Einstellhebel
- 38. Arbeitsplatz
- 40. Druckluftleitung
- 42. Freigabeelement
- 44. Baueinheit

- S1 Startsignal
- S2 Stoppsignal
- S3 Drehmomentsignal
- S4 Sperrsignal
- S5 Anzeigesignal

**Patentansprüche**

1. Druckluftschraubervorrichtung mit einem druckluftbetreibbaren Handschrauber (2), der einen Druckluftmotor (18), einen Druckluftanschluss (6) sowie eine Steuerleitung (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Handschrauber ein Sperrventil (26) für eine Druckluftzuführung (34) integriert ist, das von extern über die Steuerleitung (10) ansteuerbar ist.
2. Druckluftschraubervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrventil (26) derart ausgebildet ist, dass es ausschließlich über die Steuerleitung (10) von extern wieder freigegeben werden kann.
3. Druckluftschraubervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hand-

schrauber (2) ein Start/Stopp-Ventil vorgesehen ist, das vom Handschrauber (2) aus betätigbar ist.

4. Druckluftschraubervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überwachung des Ventils (22) zumindest ein elektrischer Sensor (24) vorgesehen ist, der an die Steuerleitung (10) angeschlossen ist.
5. Druckluftschraubervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überwachung des Drehmoments ein Drehmomentsensor (16) vorgesehen ist, der an die Steuerleitung (10) angeschlossen ist.
6. Druckluftschraubervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Handschrauber (2) ein vom Bediener wahrnehmbares Anzeigeelement (28) vorgesehen ist, das über die Steuerleitung (10) ansteuerbar ist.
7. Druckluftschraubervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handschrauber (2) über die Steuerleitung (10) mit einer externen Steuereinrichtung (30) zur Funktionskontrolle des Handschraubers (2) verbunden ist.
8. Druckluftschraubervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) derart ausgebildet ist, dass sie bei einer Fehlfunktion über die Steuerleitung (10) ein Schließen des Sperrventils (26) veranlasst.
9. Druckluftschraubervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) derart ausgebildet ist, dass das Sperrventil (26) nur von einer befugten Person wieder freigebar ist.
10. Druckluftschraubervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) entfernt von einem Handschrauber-Arbeitsplatz (38) angeordnet ist.
11. Druckluftschraubervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) in ein übergeordnetes Prozessüberwachungssystem integriert ist.

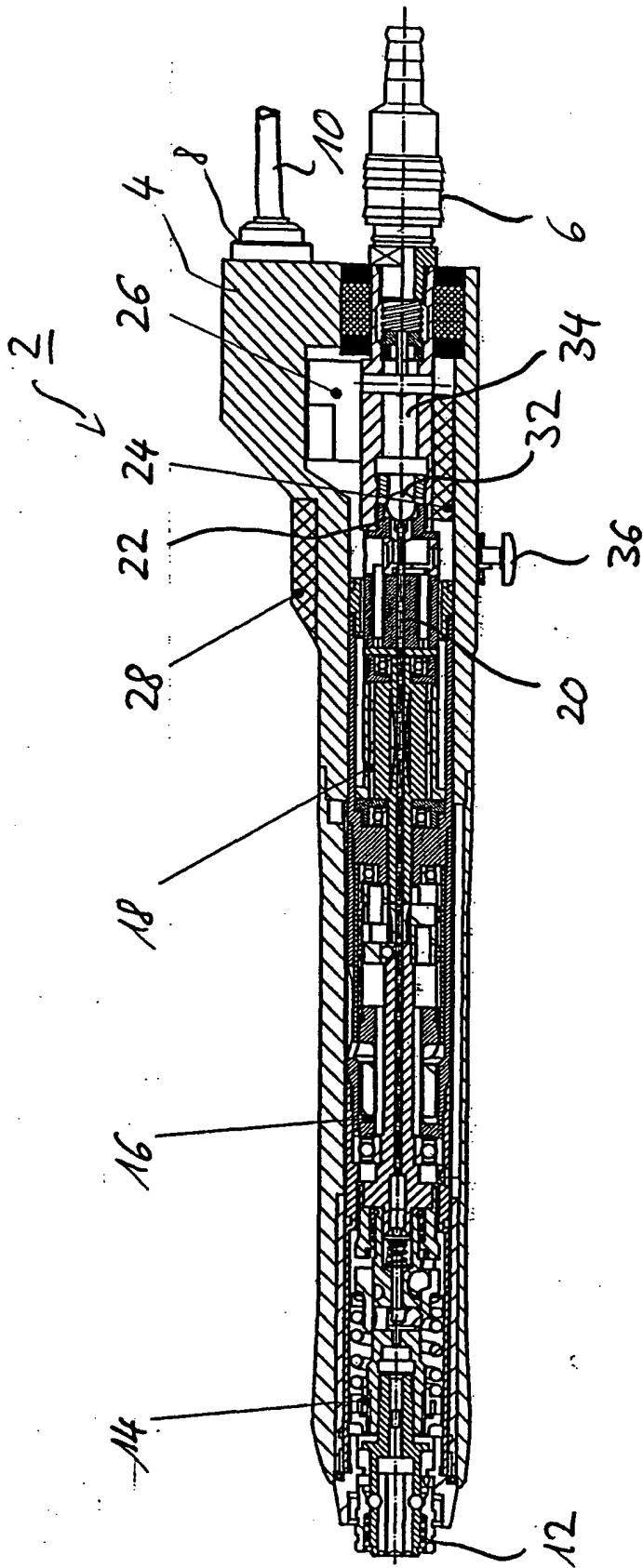


Fig 1

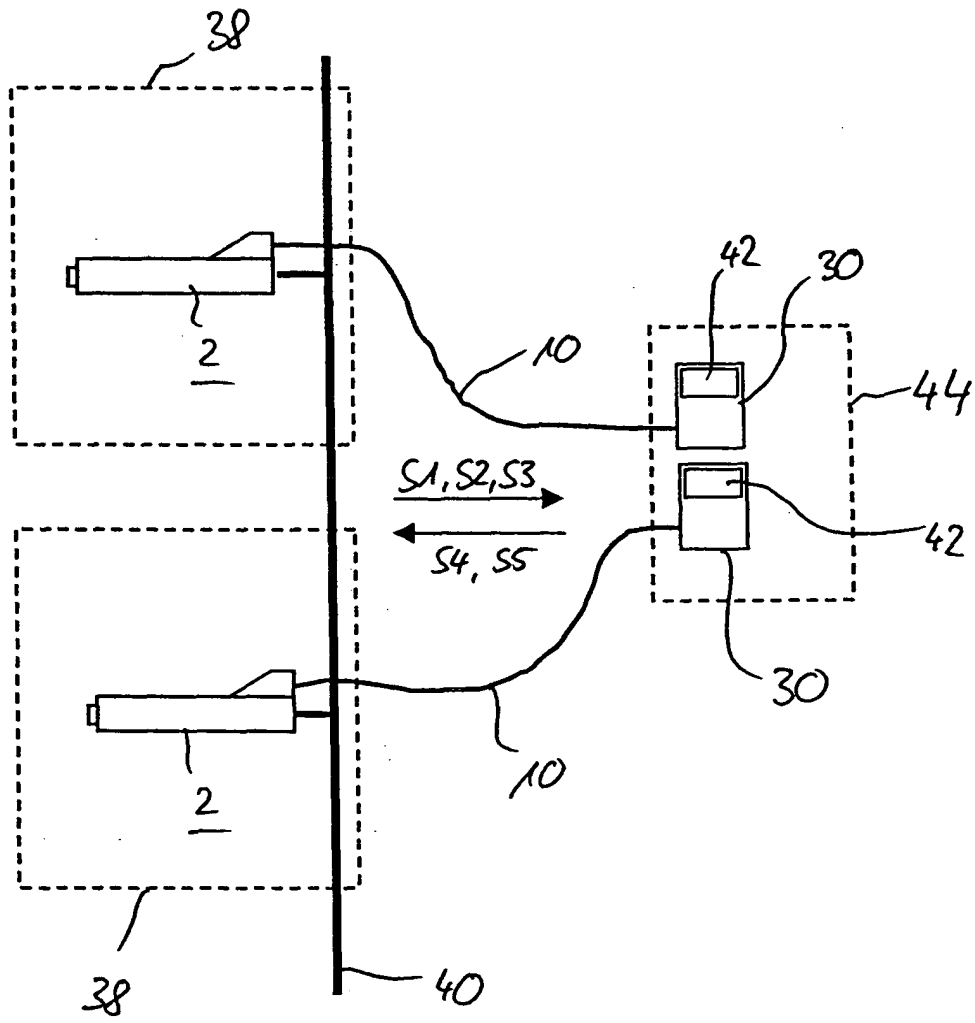


Fig 2