



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(51) Int Cl.:
B25B 23/147 (2006.01) B23P 19/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003588.2**

(22) Anmeldetag: **21.10.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Alfing Montagetechnik GmbH**
73433 Aalen (DE)

(72) Erfinder: **Geller, Manfred**
73540 Heubach (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bregenzer und Reule Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Neckarstraße 47
73728 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **23.10.2013 DE 102013017647**

(54) **Schraubmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schraubmaschine (20), insbesondere eine handgehaltene Schraubmaschine (20), mit einer Werkzeugaufnahme (29) zur Aufnahme eines Schraubwerkzeugs und mit einem Antrieb zum Dreh-Antreiben der Werkzeugaufnahme (29), wobei der Antrieb einen insbesondere elektrischen Antriebsmotor (26) umfasst, dessen Abtrieb (32) zur Erzeugung eines Drehmoments an der Werkzeugaufnahme (29) direkt oder über ein Getriebe (38) mit der Werkzeugaufnahme (29) drehgekoppelt ist, wobei der Antrieb (37) in einem Gehäuse (21) der Schraubmaschine (20) aufgenommen ist und sich über einen Verformungskörper (40) an dem Gehäuse (21) abstützt, wobei die Schraubmaschine (20) mindestens einen Verformungssensor (51-53) zur Erfassung einer Verformung des Verformungskörpers (40) bei

einem Einschrauben einer Schraube aufweist, bei dem sich der Antriebsmotor (26) mit einem Schraub-Drehmoment an dem Verformungskörper (40) abstützt, und wobei die Schraubmaschine (20) eine Busschnittstelle (76) zur Übertragung von Busnachrichten aufweist, die anhand eines Ausgangssignals (88) des mindestens einen Verformungssensors (51-53) gebildet sind und das Schraub-Drehmoment repräsentieren. Es ist vorgesehen, dass unmittelbar an dem Verformungskörper (40) eine Auswerteeinrichtung (55) für das Ausgangssignal (88) des mindestens einen Verformungssensors (51-53) und ein Buskoppler (56) zur Erzeugung und Übertragung der Busnachrichten angeordnet sind und mit dem Verformungskörper (40) eine integrierte Antriebsabstützbaueinheit (90) bilden.

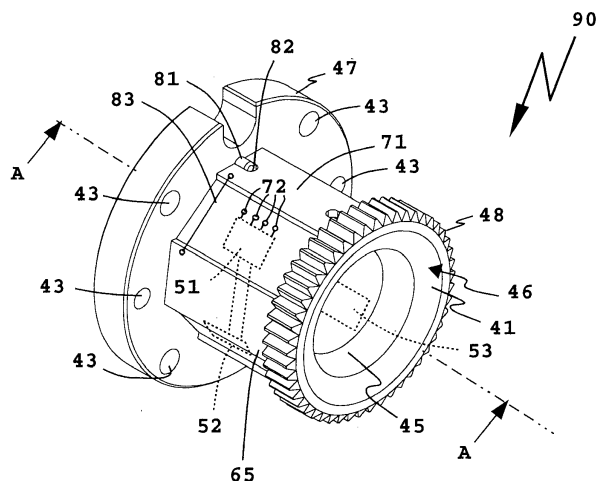


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schraubmaschine, insbesondere eine handgehaltene Schraubmaschine, mit einer Werkzeugaufnahme zur Aufnahme eines Schraubwerkzeugs und mit einem Antrieb zum Dreh-An-treiben der Werkzeugaufnahme, wobei der Antrieb einen insbesondere elektrischen Antriebsmotor umfasst, des-
sen Abtrieb zur Erzeugung eines Drehmoments an der Werkzeugaufnahme direkt oder über ein Getriebe mit der Werkzeugaufnahme drehgekoppelt ist, wobei der An-
trieb in einem Gehäuse der Schraubmaschine aufge-
nommen ist und sich über einen Verformungskörper an dem Gehäuse abstützt, wobei die Schraubmaschine
mindestens einen Verformungssensor zur Erfassung ei-
ner Verformung des Verformungskörpers bei einem Ein-
schrauben einer Schraube aufweist, bei dem sich der
Antrieb mit einem Schraub-Drehmoment an dem Verfor-
mungskörper abstützt, und wobei die Schraubmaschine
eine Busschnittstelle zur Übertragung von Busnachrich-
ten aufweist, die anhand eines Ausgangssignals des
mindestens einen Verformungssensors gebildet sind
und das Schraub-Drehmoment repräsentieren.

[0002] Eine derartige Schraubmaschine ist z.B. in WO2011120579A1 schematisch dargestellt.

[0003] Die Anmelderin fertigt Schraubmaschinen der eingangs erwähnten Art, wobei die Busschnittstelle an-
hand einer Leiterplatte realisiert ist, die mit dem min-
destens einen Verformungssensor elektrisch verbunden
ist. Die elektrischen Leitungen führen vom Verformungs-
sensor am Antriebsmotor vorbei zur Leiterplatte, welche
die Signale des mindestens einen Verformungssensors
aufbereitet und über den Bus bereitstellt, beispielsweise
für eine Steuerungseinrichtung einer Schraubstation. Die
Steuerungseinrichtung steuert die Schraubmaschine an,
beispielsweise indem sie das Drehmoment überwacht
und den Antriebsmotor abschaltet, wenn die einzu-
schraubende Schraube mit dem gewünschten Drehmo-
ment, also einem Soll-Drehmoment eingeschraubt ist.
Die Drehmomentabschaltung funktioniert in der Praxis
zwar zufriedenstellend. Allerdings ist die individuelle An-
passung von Schraubmaschinen, insbesondere die Ka-
librierung, mit der bekannten Anordnung schwierig.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Er-
findung, eine verbesserte Schraubmaschine bereitzu-
stellen.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe bei einer Schraubma-
schine der eingangs genannten Art vorgesehen, dass
unmittelbar an dem Verformungskörper eine Auswerte-
einrichtung für das Ausgangssignal des mindestens ei-
nen Verformungssensors und ein Buskoppler zur Erzeu-
gung und Übertragung der Busnachrichten angeordnet
sind und mit dem Verformungskörper eine integrierte An-
triebsabstützbaueinheit bilden.

[0006] Es ist ein Grundgedanke der vorliegenden Er-
findung, dass die Busschnittstelle und der Verformungs-
körper eine integrierte Baueinheit bilden, nämlich die An-
triebsabstützbaueinheit. Die einzelnen Parameter dieser

Antriebsabstützbaueinheit, beispielsweise die Kennda-
ten des mindestens einen Verformungssensors, können
direkt in das modulartige Bauteil, nämlich die Antriebsab-
stützbaueinheit eingebracht werden. Die Antriebsab-
stützbaueinheit kann quasi als ein Modul in verschiedenen
ausgestaltete Schraubmaschinen eingebaut werden und
stellt bereits integral die Auswertung der Sensorsignale
und die Busschnittstelle bereit. Eine elektrische Verbin-
dung mit einer an einer anderen Stelle der Schraubma-
schine angeordneten Auswerteelektronik, die Anpas-
sung einer solchen Auswerteelektronik an die am Ver-
formungskörper jeweils verwendeten Verformungssen-
soren und dergleichen sind nicht notwendig, sondern
können vor Ort, nämlich an der Antriebsabstützbauein-
heit vorgenommen werden. Diese stellt sozusagen ein
einfach in den jeweiligen Schrauber oder die Schraub-
maschine einbaubares Modul dar. Im Hinblick auf Ferti-
gung und Ersatzteilbeschaffung ist dies von großem Vor-
teil.

[0007] Die Antriebsabstützbaueinheit kann beispiels-
weise eine Art Transducer darstellen, der in die produ-
zierte Schraubmaschinen eingebaut werden kann. Die
Antriebsabstützbaueinheit kann vorproduziert werden,
beispielsweise kalibriert werden, und dann bei Bedarf in
die Schraubmaschinen eingebaut werden.

[0008] Das Modul der Antriebsabstützbaueinheit kann
sozusagen ein Unikat bilden, das in eine ansonsten vor-
produzierte Schraubmaschine, sozusagen eine "rohe"
Spindel, eingebaut werden kann.

[0009] Aber auch in Bezug auf die elektrische Signal-
verarbeitung wird auf dem erfindungsgemäßen Weg eine
Verbesserung erzielt. Die Signalverarbeitung des min-
destens einen Ausgangssignals des mindestens einen
Verformungssensors erfolgt vor Ort, nämlich am Modul
der Antriebsabstützbaueinheit, so dass nur kurze Lei-
tungswege zwischen einerseits der Sensoranordnung
mit dem mindestens einen Verformungssensor und an-
dererseits der Auswerteeinrichtung und dem Buskoppler
notwendig sind. Eine Signalverfälschung, die z.B. bei na-
he beispielsweise am Antriebsmotor und dessen elektri-
schem Feld vorbeigeführten Sensorsignalen auftreten
kann, ist dadurch vermieden oder wird jedenfalls deutlich
verringert. Eine Entstörung ist nicht oder in geringerem
Maß nötig.

[0010] Das mindestens eine Ausgangssignal wird von
der Auswerteeinrichtung z.B. nur digitalisiert, kann aber
auch modifiziert werden. Die Auswerteeinrichtung um-
fasst z.B. mindestens einen Analog/Digitalwandler.

[0011] Es ist möglich, dass die Auswerteeinrichtung
das mindestens eine Ausgangssignal z.B. mit einem Um-
rechnungsfaktor umrechnet und/oder eine Pegelanpas-
sung vornimmt oder dergleichen anderweitig modifiziert.

[0012] Der Buskoppler kann z. B. einen Ethernet-Bus,
einen I2C-Bus, einen Feldbus oder dergleichen bedie-
nen, d.h. Busnachrichten in dem jeweiligen Bus-Protokoll
senden und empfangen. Unter einem Bus soll jede Art
von serieller digitaler Datenübertragung verstanden wer-
den.

[0013] Die Schraubmaschine kann selbstverständlich weitere Buskoppler aufweisen, beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der bei der Auswerteeinrichtung vorgesehene bzw. einen Bestandteil der Antriebsabstützbaueinheit bildende Buskoppler über einen internen Bus mit einem zur externen Bus-Kommunikation vorgesehenen Buskoppler kommuniziert. Es ist beispielsweise möglich, dass der einen Bestandteil der Antriebsabstützbaueinheit bildende Buskoppler über einen I2C-Bus mit dem "Extern"-Buskoppler kommuniziert, welches seiner-

[0014] Die integrierte Antriebsabstützbaueinheit ist also als eine Modulkomponente in das Gehäuse der Schraubmaschine einbaubar. Die Modul-Abstützbaueinheit bildet also beispielsweise eine Art Drehmoment-Erfassungsmo-
 5 dual mit integriertem Buskoppler und Auswerteeinrichtung.

[0015] Zwischen der Auswerteeinrichtung und dem mindestens einen Verformungssensor oder der Sensoranordnung, die mehrere Verformungssensoren aufweist, sind zweckmäßigerweise flexible Leitungen vorgesehen. Flexible Leitungen haben den Vorteil, dass keine mechanische Spannung von der Auswerteeinrichtung, beispielsweise einem Leiterkörper, an dem die Auswerteeinrichtung angeordnet ist, und der Sensoranordnung mit dem mindestens einen Verformungssensor auftritt.

[0016] Eine in der Zeichnung nicht dargestellte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass sich der Antriebsmotor über den Verformungskörper bzw. die Antriebsabstützbaueinheit direkt am Gehäuse der Schraubmaschine abstützt.

[0017] Der Antriebsmotor kann sich - was auch in der Zeichnung nicht dargestellt ist - auch über das zwischen dem Antriebsmotor und der Werkzeugaufnahme geschaltete Getriebe an der Antriebsabstützbaueinheit somit letztlich am Gehäuse der Schraubmaschine abstützen.

[0018] Die in der Zeichnung dargestellte Ausführungsform sieht vor, dass sich das Getriebe über die Antriebsabstützbaueinheit am Gehäuse der Schraubmaschine abstützt. Das Getriebe ist im Gehäuse der Schraubmaschine schwimmend aufgenommen und stützt sich über den Verformungskörper am Gehäuse der Schraubmaschine ab. Das Getriebe selbst wird vom Antriebsmotor angetrieben und treibt seinerseits wiederum die Werkzeugaufnahme an.

[0019] Die Antriebsabstützbaueinheit weist zweckmäßigerweise mit dem Buskoppler verbundene elektrische Anschlüsse oder Anschlussleitungen zur Übertragung der Busnachrichten auf. Beispielsweise führt eine Busleitung direkt zur Antriebsabstützbaueinheit. Die Anschlussleitungen können fest mit beispielsweise einem Leiterkörper, der die Auswerteeinrichtung und/oder in Buskoppler trägt, verbunden sein. Dort können aber auch Steckkontakte zum Einstecken derartiger Anschlusslei-

tungen vorgesehen sein.

[0020] Die Anschlussleitung umfasst zweckmäßigerweise eine Busleitung. Auch elektrische Versorgungsleitungen können Bestandteil der Anschlussleitung sein.

[0021] Der Buskoppler und/oder die Auswerteeinrichtung sind zweckmäßigerweise an einem Leiterkörper angeordnet. Es können selbstverständlich mehrere Leiterkörper vorgesehen sein, von denen einer den Buskoppler, ein anderer die Auswerteeinrichtung trägt. Auch weitere Komponenten, die nachfolgend noch erwähnt werden, können jeweils einen individuellen Leiterkörper angeordnet sein. Zwischen den Leiterkörper sind dann elektrische Leitungen vorgesehen, beispielsweise biegeflexible Leiterabschnitte eines Leiterkörpers oder de-
 10 diziert einzelne elektrische Kabel oder Adern.

[0022] Es ist vorteilhaft, wenn ein einziger Leiterkörper vorgesehen ist, der durchaus mehrere Abschnitte umfassen kann, nämlich feste Abschnitte und biegeflexible Abschnitte oder dergleichen. Das wird anhand der Zeichnung noch deutlich.

[0023] Jedenfalls ist es vorteilhaft, wenn der Leiterkörper zur Anpassung an eine Kontur des Verformungskörpers, an der der Leiterkörper angeordnet ist, insgesamt biegeflexibel ist oder biegeflexible Abschnitte aufweist.

Es kann vorgesehen sein, dass einzelne Abschnitte des Leiterkörpers fest sind, um dort beispielsweise elektrische Komponenten anzuordnen, Beispielsweise mittels Lötverbindung, während andere Abschnitte des Leiterkörpers biegeflexibel sind, um die Anpassung an die Kontur des Verformungskörpers zu ermöglichen.

[0024] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung, die auch mit der Biegeflexibilität kombinierbar ist, sieht vor, dass der Leiterkörper eine an die Kontur des Verformungskörpers angepasste Leiterkörper-Kontur aufweist. Beispielsweise könnte der Leiterkörper als so genannte MID-Struktur (MID = Molded Interconnect Device) aufgebaut sein.

[0025] Es ist vorteilhaft, wenn mehrere Verformungssensoren vorgesehen sind, beispielsweise zwei, vier oder mehr. Bevorzugt ist es, wenn die Verformungssensoren beispielsweise über einen Außenumfang oder einem Innenumfang des Verformungskörpers winkelbeabstandet angeordnet sind.

[0026] Bevorzugt ist es, wenn der mindestens eine Verformungssensor oder eine Sensoranordnung umfassend mehrere Verformungssensoren zwischen dem Leiterkörper und dem Verformungskörper angeordnet sind. Die Sandwich-Anordnung, bei der der jeweilige Verformungssensor sozusagen die geschützte Mittellage bildet, ist mechanisch besonders belastbar. Der Leiterkörper schützt sozusagen den mindestens einen Verformungssensor.

[0027] Der mindestens eine Verformungssensor umfasst vorteilhaft einen Dehnungssensor, zum Beispiel einen Dehnungsmessstreifen.

[0028] Der Leiterkörper kann als eine Art Gehäuse oder Schutzgehäuse ausgestaltet sein. Bevorzugt ist es, wenn der Leiterkörper, zum Beispiel eine Platine, insbe-

sondere auch eine biegeflexible Abschnitte aufweisende Platine, den mindestens einen an dem Verformungskörper angeordneten Verformungssensor einhaust. Der Leiterkörper kann beispielsweise ein zylindrisches oder teilzylindrisches Schutzgehäuse für den mindestens einen Verformungssensor bilden.

[0029] Es ist vorteilhaft, wenn der Leiterkörper und die daran angeordneten Komponenten, zum Beispiel Buskoppler, Auswerteeinrichtung, Filterelemente und dergleichen, mechanisch möglichst gering belastet sind. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht für diesen Fall beispielsweise vor, dass der Leiterkörper zur Entkopplung von einer Torsion des Verformungskörpers schwimmend an dem Verformungskörper gehalten ist. Es ist auch möglich, dass die schwimmende Anordnung nur teilweise realisiert ist, d.h. dass eine Ausführungsform der Erfindung zweckmäßigerweise vorsieht, dass der Leiterkörper nur an einer Stelle oder nur einer Umfangsposition drehfest mit dem Verformungskörper verbunden ist.

[0030] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Leiterkörper integral flexible Anschlüsse zur elektrischen Verbindung mit dem mindestens einen Verformungssensor aufweist. Beispielsweise können Kontaktfahnen oder dergleichen andere flexibel vorstehende Anschlussvorsprünge vorgesehen sein, die mit dem oder den Verformungssensor und verbunden werden können.

[0031] Es ist aber selbstverständlich auch möglich, dass einzelne elektrische Leitungen zwischen dem Leiterkörper und dem jeweiligen Verformungssensor vorgesehen sind. Beispielsweise ist es möglich, dass an dem Leiterkörper elektrische Kontaktstellen zum Anlöten derartiger Leitungen vorgesehen sind. Die Kontaktstellen können als Durchführungen oder Durchbrüche ausgestaltet sein.

[0032] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Buskoppler und die Auswerteeinrichtung durch eine einzige integrierte elektrische Schaltungskomponente gebildet sind. Der Vorteil dieser Konfiguration ist, dass Auswertung und Buskopplung in einer einzigen Schaltungskomponente realisiert werden, so dass elektrische Störungen, z.B. elektromagnetische Felder, und dergleichen andere äußere Einflüsse möglichst nicht zum Tragen kommen.

[0033] Die Antriebsabstützbauereinheit weist zweckmäßigerweise mindestens einen programmierbaren und/oder programmierten Speicher auf, z.B. ein EPROM, EEPROM oder dergleichen. Selbstverständlich kann der programmierbare Speicher bereits vorprogrammiert sein, aber auch nachprogrammierbar sein. Eine Programmierung findet zweckmäßigerweise über die Busschnittstelle statt, beispielsweise um Kalibrierdaten oder dergleichen in den Speicher einzuspeichern.

[0034] Die Programmierung kann, wie gesagt, leicht über die Busschnittstelle, geschehen, aber auch über eine separate, an der Antriebsabstützbauereinheit vorgesehene Parametrierschnittstelle.

[0035] In dem Speicher können verschiedenartigste nützliche Daten gespeichert sein, zum Beispiel Identifikationsdaten. Mit diesen Identifikationsdaten kann beispielsweise die Antriebsabstützbauereinheit, die Schraubmaschine oder beides, identifizierbar sein. So kann beispielsweise eine Seriennummer, eine Typbezeichnung oder dergleichen der Antriebsabstützbauereinheit oder der Schraubmaschine in dem Speicher abgelegt sein. Auch vorteilhaft ist beispielsweise, wenn ein Herstellungsdatum der Schraubmaschine und/oder ein Herstellungsdatum der Antriebsabstützbauereinheit in dem Speicher abgespeichert sind.

[0036] Die Informationen, die vorteilhaft in dem Speicher gespeichert sind, können beispielsweise den Typ des Verformungssensors oder der Verformungssensoren und/oder dessen übliche Kenndaten und/oder Fehlergrößen und/oder Kalibrierfaktoren oder dergleichen, umfassen. Auch beispielsweise ein Skalier- oder Umrechnungsfaktor für Drehmomentwerte, die die Antriebsabstützbauereinheit an der Busschnittstelle meldet, kann in dem Speicher abgelegt sein. Vorteilhaft sind auch Nennwerte im Speicher gespeichert, beispielsweise Nennwerte, die die Antriebsabstützbauereinheit zur Erfassung für bestimmte Drehmoment-Bereiche (50 Newtonmeter, 100 Newtonmeter oder dergleichen) charakterisieren.

[0037] Es ist möglich, dass der Speicher einen Bestandteil der Auswerteeinrichtung bildet. Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass der Speicher eine separate Komponente darstellt, was in der Zeichnung noch deutlich wird.

[0038] Bevorzugt ist es jedenfalls, wenn der Speicher mit der Busschnittstelle verbunden ist. Auf diesem Wege kann die Parametrierung bzw. das Beschreiben des Speichers und die Ausgabe der Busnachrichten auf ein und demselben Bus realisiert werden. Somit ist die Ankopplung an beispielsweise eine Steuerungseinrichtung besonders einfach.

[0039] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Verformungskörper als eine Hülse ausgestaltet ist oder eine Hülse aufweist, mit der ein Motorgehäuse des Antriebsmotors drehfest verbunden ist. Die Hülse ihrerseits ist drehfest mit dem Gehäuse der Schraubmaschine verbunden. Die Ausgestaltung als Hülse ermöglicht es beispielsweise, dass sie ein Bauteil des Antriebs, zum Beispiel ein Gehäusebauteil des Antriebsmotors, aufnehmen kann. Besonders bevorzugt ist es, was in der Zeichnung auch deutlich wird, wenn die Hülse von einem Abtrieb des Antriebsmotors durchsetzt ist oder von einer Abtriebswelle, die mit dem Abtrieb verbunden ist oder vom Abtrieb gebildet ist.

[0040] Der Verformungskörper weist zweckmäßigerweise einen Antriebsflansch zur insbesondere form-schlüssigen Verbindung mit dem Antrieb, insbesondere dem Getriebe des Antriebs, und einen Stützflansch zur Abstützung an dem Gehäuse der Schraubmaschine auf. Der mindestens eine Verformungssensor, die Auswerteeinrichtung und der Buskoppler (oder die integrierte Bau-

einheit, die Auswerteeinrichtung und Buskoppler realisiert) sind zweckmäßigerweise zwischen dem Stützflansch und dem Antriebsflansch angeordnet. Wenn der schon erwähnte Leiterkörper vorhanden ist, ist dieser selbstverständlich ebenso vorteilhaft zwischen Stützflansch und Antriebsflansch geschützt aufgenommen.

[0041] Zweckmäßigerweise ist die Schraubmaschine als ein Winkelschrauber oder Stabschrauber oder Pistolenschrauber ausgestaltet. Die Schraubmaschine kann eine lokale Energieversorgung aufweisen, zum Beispiel einen Akkupack.

[0042] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Schraubmaschine einen Bestandteil einer Schraubstation bildet. An der Schraubstation werden z. B. Komponenten eines Kraftfahrzeugs verschraubt. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Schraubmaschine ist die industrielle Montagetechnik.

[0043] Die Schraubmaschine ist vorteilhaft mit einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der Schraubmaschine verbunden, beispielsweise über elektrische Leitungen oder drahtlos. Weiterhin ist die Schraubmaschine zur Übertragung der Busnachrichten an die Steuerungseinrichtung ausgestaltet.

[0044] Zwischen der Schraubmaschine und der Steuerungseinrichtung ist also beispielsweise eine Busleitung, z.B. Ethernet, oder eine drahtlose Bus-Verbindung realisiert, z.B. WLAN.

[0045] Bei dem Bus handelt es sich zweckmäßigerweise um einen I2C-Bus. Aber auch ein Feldbus, eine Ethernet-Schnittstelle oder dergleichen sind ohne weiteres realisierbar.

[0046] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Schrägansicht einer Schraubstation umfassend eine Steuerungseinrichtung sowie eine erfindungsgemäße Schraubmaschine,

Figur 2 die Schraubmaschine gemäß Figur 1 von der Seite,

Figur 3 einen Teilschnitt der Schraubmaschine gemäß Figur 2, etwa entsprechend einem Ausschnitt D,

Figur 4 eine perspektivische Schrägansicht auf eine Antriebsabstützbaueinheit der Schraubmaschine gemäß der vorstehenden Figuren,

Figur 5 eine schematische Schnittdarstellung der Antriebsabstützbaueinheit gemäß Figur 4, etwa entlang einer Schnittlinie A-A und

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Leiterkörpers des Verformungskörpers gemäß Figur 5.

[0047] Eine in Figur 1 dargestellte Schraubstation 10 umfasst eine Steuerungseinrichtung 11, beispielsweise grundsätzlich aufgebaut wie eine Industriesteuerung. Die Steuerungseinrichtung 11 ist mit einer Busschnittstelle 14 versehen, so dass sie über Steuerungsleitung 15 (eine drahtlose Verbindung wäre denkbar) mit einer Schraubmaschine 20 kommuniziert. Die Steuerungseinrichtung 11 steuert die Schraubmaschine 20 über die Steuerungsleitung 15. Die Steuerungsleitung 15 umfasst zweckmäßigerweise elektrische Versorgungsleitungen und Leitungen zur Bus-Kommunikation.

[0048] Die Steuerungseinrichtung 11 weist einen Prozessor 12 auf, der Programmcode eines Steuerungsmoduls 13 ausführt, mit dem die Steuerungseinrichtung 11 die Schraubmaschine 20 steuert. Die Steuerungseinrichtung 11 sendet also Steuersignale an die Schraubmaschine 20, während diese wiederum ihre Funktion an die Steuerungseinrichtung 11 rückmeldet, beispielsweise Drehmomentdaten versendet, was später noch deutlich wird.

[0049] Die Schraubmaschine 20 weist ein Gehäuse 21 auf, das von einem Bediener an einem Handgriffabschnitt 22 bequem ergriffen werden kann. Vom Handgriffabschnitt 22 für die Steuerungsleitung 15 zur Steuerungseinrichtung 11. Dort befindet sich nämlich ein elektrischer Anschluss 24, beispielsweise eine Steckdose oder dergleichen, in die ein in der Zeichnung nicht Einzelnen dargestellter Stecker an der Steuerungsleitung 15 eingesteckt werden kann.

[0050] Das Gehäuse 21 weist weiterhin einen Antriebsabschnitt 23 auf, in welchem ein Antrieb 37 angeordnet ist. Über einen Schalter 25 am Handgriffabschnitt 22 kann der Antrieb 37 eingeschaltet und ausgeschaltet werden. Der Antrieb 37 umfasst einen Antriebsmotor 26 sowie ein Getriebe 38. Das Getriebe 38 umfasst ein Reduktionsgetriebe 27, zum Beispiel ein Planetengetriebe, sowie ein Winkelgetriebe 28 am Kopf des Antriebsabschnitts 23 bzw. am Kopf des Gehäuses 21. Am Abtrieb des Winkelgetriebes 28 und somit des Getriebes 38 befindet sich eine Werkzeugaufnahme 29 zum Halten und Aufnehmen eines Werkzeugs 30, zum Beispiel eines Schrauberbits, einer Nuss oder dergleichen.

[0051] Das Reduktionsgetriebe 27 und das Winkelgetriebe 28 sind beispielsweise in einem Getriebegehäuseabschnitt 31 des Gehäuses 21 aufgenommen. Der Getriebegehäuseabschnitt 31 befindet sich neben Antriebsabschnitt 23 des Gehäuses 21.

[0052] Der Antriebsmotor 26, vorliegend ein elektrischer Antriebsmotor, weist einen Abtrieb 32 auf, der drehfest mit einer Abtriebswelle 33 verbunden ist. Die Abtriebswelle 33 treibt ein Abtriebszahnrad 34 an, das zentral in einem Planetenradsatz 35 des Reduktionsgetriebes 27 angeordnet ist und den Planetenradsatz 35 antreibt. Auf das Reduktionsgetriebe 27 soll nicht weiter eingegangen werden. Eine Abtriebs-Getriebewelle 36 des Reduktionsgetriebes 27 treibt jedenfalls das Winkelgetriebe 28 an.

[0053] Der Verformungskörper 40 weist einen An-

triebsflansch 41 auf, der mit dem Antrieb 37, nämlich dessen Getriebe 38, drehfest verbunden ist.

[0054] Der Antriebsflansch 41 ist an einem Hülsenabschnitt 44 des Verformungskörpers 40 angeordnet. Jedenfalls bildet der Verformungskörper 40 an sich eine Hülse 46. Der Hülsenabschnitt 44 weist eine Durchtrittsöffnung 45 auf, die von dem Abtrieb 32 und der Abtriebswelle 33 durchsetzt ist.

[0055] Während der Antriebsflansch 41 an einem Längsende des Hülsenabschnitts 44 angeordnet ist, ist ein Stützflansch 47 am anderen Längsende des Hülsenabschnitts 44 angeordnet. Am Außenumfang des Antriebsflansches 41 befindet sich eine Verzahnung 48, die einen drehfesten Halt an einem Getriebegehäuse 94 des Getriebes 38 ermöglicht.

[0056] Ferner ist die Hülse 46 bzw. der Verformungskörper 40 drehfest, beim Ausführungsbeispiel anhand des Stützflanschs 47, mit dem Gehäuse 21 verbunden, so dass sich der Antrieb 37, nämlich dessen Getriebe 38, über den Verformungskörper 40 am Gehäuse 21 abstützt.

[0057] Beispielsweise sind Stifte 42 durch Bohrungen 43 des Stützflanschs 47 durchgesteckt und mit dem Gehäuse 21 verstiftet. Die Stifte 42 dringen beispielsweise in entsprechende Aufnahmen an einer Zwischenwand 39 des Gehäuses 21 ein, an dem sich vorteilhaft auch der Antriebsmotor 26 abstützt.

[0058] Eine andere formschlüssige Verbindung zwischen Verformungskörper 40 und dem Gehäuse 21 oder dem Antrieb 37 ist aber denkbar, z.B. anhand von zueinander passenden Formschlusskonturen, zum Beispiel Verzahnungen oder dergleichen.

[0059] Wenn also am Abtrieb 32 ein Drehmoment auftritt, während eine Schraube eingeschraubt wird, also ein entsprechender Widerstand auf die Werkzeugaufnahme 29 festzustellen ist, wirkt dies auf das Getriebe 38 zurück, das sich zur Abstützung dieses rückwirkenden Drehmoments an dem Verformungskörper 40 abstützt. Dadurch wird eine Torsionskraft auf den Verformungskörper 40, insbesondere den Hülsenabschnitt 44. Der Hülsenabschnitt 44 dient letztlich dazu, das an der Werkzeugaufnahme 29 auf die Schraubmaschine 20 einwirkende Drehmoment, das zugleich das Drehmoment ist, mit der eine Schraube zum Beispiel in ein Werkstück W eingeschraubt wird, zu erfassen.

[0060] An dem Außenumfang 50 des Hülsenabschnitts 44 sind Verformungssensoren 51, 52, 53 angeordnet, die eine Verformung des Hülsenabschnitts 44, also eine Torsion, bei Drehmoment-Beaufschlagung durch den Antriebsmotor 26 erfassen. Die Verformungssensoren 51-53 umfassen beispielsweise Dehnungsmessstreifen.

[0061] In der Zeichnung sind insgesamt 3 Verformungssensoren 51-53 schematisch angedeutet. In der Praxis ist es vorteilhaft, wenn noch mehr dieser Verformungssensoren vorhanden sind, beispielsweise 4 Dehnungsmessstreifen, wobei ganzzahlige Anzahlen der Dehnungsmessstreifen vorteilhaft sind, z.B. 2, 4 oder 6

Dehnungsmessstreifen. Eine größere Anzahl von Verformungssensoren dient der Messgenauigkeit, beispielsweise im Sinne einer linearen Erfassung der Messwerte.

[0062] Die Verformungssensoren 51-53 sind über Leitungen 54 mit einer Auswerteeinrichtung 55 verbunden, die Ausgangssignale der Verformungssensoren 51-53 auswertet und über einen Buskoppler 56 auf einem internen Bus 57 ausgibt. Die Auswerteeinrichtung 55 und der Buskoppler 56 sind durch eine integrierte elektrische Schaltungskomponente 58 gebildet, zum Beispiel ein FPGA oder eine geeigneten IC-Komponente (IC = integrated circuit). Der Auswerteeinrichtung 55 kann eine nicht dargestellte Filterbaugruppe zur Filterung der Signale der Verformungssensoren 51-53 vorgeschaltet sein. Die Filterbaugruppe kann auch einen Bestandteil der Auswerteeinrichtung 55 bilden.

[0063] Der interne Bus 57 führt zu einem Bus-Umsetzer 59 oder Bus-Buffer, der ausgangsseitig wiederum Busanschlüsse 63 zum Anschluss von Busleitungen, die beispielsweise zur Steuerungsleitung 15 führen, verfügt.

[0064] Der Bus-Umsetzer 59 könnte einen Puffer und/oder eine Pegelanpassungseinrichtung und/oder einen Protokollwandler zum Wandeln eines ersten, auf dem internen Bus 57 kommunizierten Busprotokolls in ein zweites Busprotokoll, das auf der Steuerungsleitung 15 kommuniziert wird, aufweisen.

[0065] Es ist ferner vorteilhaft, wenn der interne Bus 57, der über den Bus-Umsetzer 59 nach außen geführt ist, mit einem weiteren Buskoppler 91 kommuniziert, der seinerseits die Kommunikation mit der Steuerungseinrichtung 11 leistet. Beispielsweise kann der interne Bus 37 ein I2C-Bus sein, während der externe Bus beispielsweise ein Ethernet-Bus ist, der dann vom weiteren Buskoppler 91 bedient wird.

[0066] Der Buskoppler 91 ist beispielsweise Bestandteil einer lokalen Steuerungselektronik der Schraubmaschine 10, die zum Beispiel zur Ansteuerung des Antriebsmotors 26 ausgestaltet ist und/oder eine Drehmoment-Messwert-Aufbereitung vornimmt oder dergleichen andere Aufgaben leisten kann.

[0067] An den internen Bus 57 ist über einen weiteren Buskoppler 60 weiterhin ein Speicher 61 angeschlossen. Der Speicher 61 und der Buskoppler 60 sind ebenfalls als eine integrierte Komponente realisiert, nämlich eine Komponente 62.

[0068] Eine Versorgungskomponente 64 dient zur elektrischen Stromversorgung mit stabiler Spannung für die Komponente 62 und die Schaltungskomponente 58. Die Versorgungskomponente 64 kann z.B. einen Spannungswandler und/oder einen Spannungsstabilisator umfassen. Die Versorgungskomponente 64 ist beispielsweise mit elektrischen Energieversorgungsanschlüssen 74 über Leitungen 75 elektrisch verbunden und versorgt die Schaltungskomponente 58 und die Komponente 62 mit dem Speicher 61 über nicht einzeln bezeichnete, durch Pfeile 89 schematisch dargestellte Leitungen mit elektrischer Energie.

[0069] Die Schaltungskomponente 58, die Komponente 62 sowie die Versorgungskomponente 64 und der Bus-Umsetzer 59 sind auf einem Leiterkörper 65 angeordnet, der mehrere Abschnitte hat, nämlich feste Abschnitte 66, 67, 68, die über flexible Abschnitte 69, 70 miteinander verbunden sind. Die festen Abschnitte 66, 67 und 68 dienen sozusagen als Träger für die nicht biegeflexiblen Bestandteile der Schaltungsanordnung für die Drehmomentauswertung und Bus-Kopplung, die integral am Verformungskörper 40 angeordnet sind und mit diesem zusammen eine Antriebsabstützbaueinheit 90 bilden.

[0070] Somit kann der Leiterkörper 65 an die Außenkontur der Hülse 46 im Hülsenabschnitt 44 angepasst werden, z.B. ebenfalls hülsenförmig geformt werden.

[0071] Insgesamt bildet also der gemäß Figur 4 sozusagen zu einem Zylinder geformte Leiterkörper 65 ein Schutzgehäuse 71 und schützt die direkt außen am Außenumfang 50 des Hülsenabschnitts 44 angeordneten Verformungssensoren 51-53.

[0072] Von den Verformungssensoren 51-53 führen die Leitungen 54 sozusagen nach radial außen oder in der Sicht gemäß Figur 5 nach oben oder unten zu Anschlüssen 72, die elektrisch mit der Auswerteeinrichtung 55 verbunden sind.

[0073] Beispielsweise sind an den Anschlüssen 72 Durchkontaktierungen oder dergleichen andere Durchbrüche vorgesehen, so dass die Leitungen 54 sozusagen durch den Leiterkörper 65 hindurch auf die Oberseite geführt werden können, wo eine elektrische Lötverbindung einfach herstellbar ist.

[0074] Die festen Abschnitte des Leiterkörpers 65 können auch mindestens einen festen Abschnitt umfassen, der für elektrische Anschlüsse vorgesehen ist. So ist beispielsweise möglich, dass der feste Abschnitt 66 die Anschlüsse 72 nicht integral enthält, sondern dass eine separate, ebenfalls vorteilhaft feste Platine oder ein fester Abschnitt des Leiterkörpers 65 vorgesehen ist, beispielsweise dargestellt durch einen abgetrennten Bereich 92. Auch die Teil-Platine bzw. der Abschnitt 68 kann unterteilt sein und einen Bereich oder eine Teilplatine 93 aufweisen, die die Anschlüsse 74, 93, 79 aufweist. Zwischen den restlichen, sozusagen übrig bleibenden festen Abschnitten 66' und 68' und den festen Anschluss-Abschnitten 93 und 92 sind beispielsweise flexible Leiterbahnen, flexible elektrische Leitungen oder dergleichen vorgesehen.

[0075] In Figur 6 ist eine Variante dargestellt, nämlich dass beispielsweise anstelle der Anschlüsse 72 flexible Anschlussvorsprünge 73 vorgesehen sind, die nach radial innen, das heißt zum Außenumfang 50 bzw. den Verformungssensoren 51-53 hin gebogen werden können, um dort den elektrischen Kontakt herzustellen. Mit hin bilden also die Anschlussvorsprünge 73 quasi elektrische Verbindungsleitungen zur elektrischen Verbindung mit den Verformungssensoren 51-53.

[0076] Die Anschlussvorsprünge 73 könne beispielsweise anhand von Löt pads mit den Verformungssensoren 51-54 elektrisch verbunden werden. Die Löt pads sind

beispielsweise an den den Verformungssensoren 51-53 zugeordneten Unterseiten der Anschlussvorsprünge 73 sowie andererseits an den Verformungssensoren 51-53 vorgesehen.

5 **[0077]** Im Sinne einer Zugentlastung oder Torsionsentlastung der Verformungssensoren 51-53 ist es vorteilhaft, wenn elektrische Anschlüsse der Verformungssensoren 51-53 fest mit dem Verformungskörper 40 verbunden sind, beispielsweise an diesen angeklebt.

10 **[0078]** Die Antriebsabstützbaueinheit 90 kann als Ganzes in das Gehäuse 21 der Schraubmaschine 20 bei der Montage eingebaut werden und ist sozusagen ein vormontiertes Modul, das schon alle notwendigen Eigenschaften und Funktionen realisiert.

15 **[0079]** Die speziellen Eigenschaften dieser Antriebsabstützbaueinheit 90, beispielsweise welche Drehmoment-Messbereiche sie aufweist, welche Seriennummer und dergleichen sie oder die Schraubmaschine 10 hat, können über die Busschnittstelle 76, die durch die Busanschlüsse 63 realisiert ist, von außen her parametrisiert werden.

20 **[0080]** Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Buskoppler 60 und 56 unterschiedliche Busadressen aufweisen, so dass die Antriebsabstützbaueinheit 90 unter der Adresse des Buskopplers 56 beispielsweise Busnachrichten 77 sendet, die anhand der Ausgangssignale 88 oder Messsignale der Verformungssensoren 51-53 gebildet sind (diese z.B. in digitaler Form enthalten) und das an der Antriebsabstützbaueinheit 90 gemessene Drehmoment repräsentieren oder Daten darüber enthalten, während Busnachrichten 78 Daten aus dem Speicher 61 betreffen, so zum Beispiel Auswerteeinformationen bezüglich der Busnachrichten 77, zum Beispiel Umrechnungsfaktoren für die Drehmomentwerte, Kalibrier-Faktoren oder dergleichen.

30 **[0081]** Über einen weiteren Anschluss 79 am Leiterkörper 65 ist es ferner möglich, beispielsweise eine nur angedeutete Pegelanpassungsschaltung und/oder Filterschaltung 80 am Eingang der Auswerteeinrichtung 55 einzustellen, beispielsweise auf bestimmte Pegel der Verformungssensoren 51-53 und/oder auf bestimmte, analog zu filternde Werte.

40 **[0082]** Die Anschlüsse 74, 75 sowie die Busanschlüsse 63 sind beispielsweise elektrisch mit dem elektrischen Anschluss 24 für die Steuerungsleitung 15 verbunden.

45 **[0083]** Die Verformungssensoren 51-53 sind geschützt zwischen den beiden Flanschen der Hülse 46, nämlich dem Stützflansch 47 und dem Antriebsflansch 41 angeordnet. Dort ist ebenfalls geschützt der Leiterkörper 65 mit den daran angeordneten elektrischen Komponenten aufgenommen. Damit der Leiterkörper 65 und die darin angeordneten elektrischen Komponenten mechanisch möglichst wenig beansprucht sind, ist der Leiterkörper 65, den man auch als Schutzgehäuse 71 ansehen kann, im Wesentlichen schwimmend an der Hülse 46 befestigt. Beispielsweise ist nur eine Verdrehsicherung in Gestalt eines Stiftes 81 vorgesehen, der vom Stützflansch 47 absteht und in eine Ausnehmung 82 am

Leiterkörper 65 eingreift und so verhindert, dass sich der Leiterkörper 65 relativ zum Verformungskörper 40 verdreht. Es kann ein weiterer, dem Stift 81 gegenüberliegender Stift zum Eingriff in eine der Ausnehmung 82 gegenüberliegende Ausnehmung 82 vorgesehen sein.

[0084] Der hülsenförmig umgeformte Leiterkörper 65, also quasi die Schutzhülse 71, ist an seinen Längsenden beispielsweise durch eine Verbindung 83, zum Beispiel ein Drahtelement, verbunden und somit geschlossen. Der Leiterkörper 65 wird also sozusagen um den Hül- 5 senabschnitt 44 gewickelt und dann mit der Verbindung 83 an seinen Längsenden verbunden, so dass eine Hülse entsteht.

[0085] Die Längsschmalseiten des Leiterkörpers 65 stützen sich an den Innenseiten des Antriebsflanschs 41 und des Stützflansches 47 ab.

[0086] Zwischen dem Stützflansch 47 und dem Außenumfang 50 sowie dem Antriebsflansch 41 und dem Außenumfang 50 ist jeweils eine Stufe 84 vorgesehen, auf der der Leiterkörper 65 abgestützt ist. Die Stufe 84 10 sorgt sozusagen für einen Abstand zwischen dem Leiterkörper 65 und den darunter liegenden Verformungssensoren 51-53.

[0087] Der Leiterkörper 65 kann beispielsweise durch mindestens einen Sicherungsring 85 am Verformungskörper 40 fixiert werden, fest, aber vorzugsweise schwimmend. Ein derartiger Ring ermöglicht beispielsweise eine gewisse Drehbeweglichkeit des Leiterkörpers 65 relativ zum Verformungskörper 40.

[0088] Der Leiterkörper 65 kann auch anstelle des Rings 85 durch eine vorteilhaft flexible Abdichtung, z.B. Silikon oder dergleichen, an der Stufe 84 gehalten sein. Die Abdichtung ist zum Beispiel wie der vorgenannte Sicherungsring 85 an der Innenkante des Leiterkörpers 65 und dem Antriebsflansch 41 beziehungsweise dem Stützflansch 47 vorgesehen.

[0089] Die Schnittdarstellung der Antriebsabstützbaueinheit 90 gemäß Figur 5 ist schematisch, d.h. sie zeigt die elektrischen Komponenten am Leiterkörper 65 nur schematisch.

[0090] Der Leiterkörper 65 kann auch weitere elektrische Bauteile, z.B. elektrische Widerstände 86, Kondensatoren 87 oder dergleichen, aufweisen, die z.B. zur Beschaltung der Schaltungskomponente 58, der Versorgungskomponente 64 und der Komponente 62 vorteilhaft 45 sind.

Patentansprüche

1. Schraubmaschine, insbesondere handgehaltene Schraubmaschine (20), mit einer Werkzeugaufnahme (29) zur Aufnahme eines Schraubwerkzeugs und mit einem Antrieb zum Dreh-Antreiben der Werkzeugaufnahme (29), wobei der Antrieb einen insbesondere elektrischen Antriebsmotor (26) umfasst, dessen Abtrieb (32) zur Erzeugung eines Drehmoments an der Werkzeugaufnahme (29) direkt oder

über ein Getriebe (38) mit der Werkzeugaufnahme (29) drehgekoppelt ist, wobei der Antrieb (37) in einem Gehäuse (21) der Schraubmaschine (20) aufgenommen ist und sich über einen Verformungskörper (40) an dem Gehäuse (21) abstützt, wobei die Schraubmaschine (20) mindestens einen Verformungssensor (51-53), insbesondere mindestens einen Dehnungsmessstreifen, zur Erfassung einer Verformung des Verformungskörpers (40) bei einem Einschrauben einer Schraube aufweist, bei dem sich der Antriebsmotor (26) mit einem Schraub-Drehmoment an dem Verformungskörper (40) abstützt, und wobei die Schraubmaschine (20) eine Busschnittstelle (76) zur Übertragung von Busnachrichten aufweist, die anhand eines Ausgangssignals (88) des mindestens einen Verformungssensors (51-53) gebildet sind und das Schraub-Drehmoment repräsentieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar an dem Verformungskörper (40) eine Auswerteeinrichtung (55) für das Ausgangssignal (88) des mindestens einen Verformungssensors (51-53) und ein Buskoppler (56) zur Erzeugung und Übertragung der Busnachrichten angeordnet sind und mit dem Verformungskörper (40) eine integrierte Antriebsabstützbaueinheit (90) bilden.

2. Schraubmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsabstützbaueinheit (90) mit dem Buskoppler (56) verbundene elektrische Anschlüsse oder Anschlussleitungen zur Übertragung der Busnachrichten aufweist.
3. Schraubmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Buskoppler (56) und/oder die Auswerteeinrichtung (55) an einem Leiterkörper (65) angeordnet sind.
4. Schraubmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterkörper (65) zur Anpassung an eine Kontur des Verformungskörpers (40), an der der Leiterkörper (65) angeordnet ist, insgesamt biegeflexibel ist oder flexible Abschnitte aufweist und/oder eine an die Kontur des Verformungskörpers (40) angepasste Leiterkörper (65)-Kontur aufweist.
5. Schraubmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Verformungssensor (51-53) zwischen dem Leiterkörper (65) und dem Verformungskörper (40) angeordnet ist und/oder der Leiterkörper (65), insbesondere eine Platine, den mindestens einen an dem Verformungskörper (40) angeordneten Verformungssensor (51-53) einhaust, wobei der Leiterkörper (65) insbesondere ein zylindrisches oder teilzylindrisches Schutzgehäuse (71) für den mindestens einen Verformungssensor (51-53) bildet.

6. Schraubmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterkörper (65) zur Entkopplung von einer Torsion des Verformungskörpers (40) schwimmend und/oder nur an einer Stelle oder Umfangsposition drehfest an dem Verformungskörper (40) gehalten ist. 5
7. Schraubmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterkörper (65) integral flexible Anschlüsse, insbesondere fahnenartige Anschlussvorsprünge (73), zur elektrischen Verbindung mit dem mindestens einen Verformungssensor (51-53) aufweist und/oder der Leiterkörper (65) über flexible, eine Kraft-Entkopplung zwischen dem mindestens einen Verformungssensor (51-53) und dem Leiterkörper (65) realisierende Leitungen (54) mit dem mindestens einen Verformungssensor (51-53) verbunden ist. 10 15
8. Schraubmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Buskoppler (56) und die Auswerteeinrichtung (55) durch eine einzige integrierte elektrische Schaltungskomponente (58) gebildet sind. 20 25
9. Schraubmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsabstützbaueinheit (90) einen programmierbaren und/oder programmierten Speicher (61) aufweist, in welchem Identifikationsdaten, insbesondere zur Identifizierung der Antriebsabstützbaueinheit (90) und/oder der Schraubmaschine (20), und/oder die Antriebsabstützbaueinheit (90) und/oder die Schraubmaschine (20) qualifizierende Daten, insbesondere Kalibrierdaten und/oder den mindestens einen Verformungssensor (51-53) charakterisierende Typdaten, gespeichert (61) sind und/oder speicherbar sind. 30 35
10. Schraubmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (61) einen Bestandteil der Auswerteeinrichtung (55) bildet und/oder der Speicher (61) mit der Busschnittstelle (76) verbunden ist. 40 45
11. Schraubmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Speicher (61) und der Auswerteeinrichtung (55) jeweils eine separate Busadresse zugeordnet ist. 50
12. Schraubmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungskörper (40) als eine Hülse (46) ausgestaltet ist, mit der ein Motorgehäuse (49) des Antriebsmotors (26) drehfest verbunden ist und die ihrerseits drehfest mit dem Gehäuse (21) der Schraubmaschine (20) verbunden ist. 55
13. Schraubmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (46) von einem Bauteil des Antriebs, insbesondere einer mit dem Abtrieb (32) des Antriebsmotors (26) drehfest verbundenen oder vom Abtrieb (32) gebildeten Abtriebswelle, durchsetzt ist.
14. Schraubmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungskörper (40) einen Antriebsflansch (41) zur Verbindung mit dem Antrieb (37), insbesondere dem Getriebe (38) und einen Stützflansch (47) zur Abstützung an dem Gehäuse (21) der Schraubmaschine (20) aufweist, wobei der mindestens eine Verformungssensor (51-53), die Auswerteeinrichtung (55) und der Buskoppler (56) zwischen dem Stützflansch (47) und dem Antriebsflansch (41) angeordnet sind.
15. Schraubmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als ein Winkelschrauber oder Stabschrauber oder Pistolenschrauber ausgestaltet ist und/oder einen Akkupack aufweist und/oder und/oder einen Bestandteil einer Schraubstation (10) bildet, wobei die Schraubmaschine (20) mit einer Steuerungseinrichtung (11) zur Ansteuerung der Schraubmaschine (20) verbunden ist und zur Übertragung der Busnachrichten an die Steuerungseinrichtung (11) ausgestaltet ist.

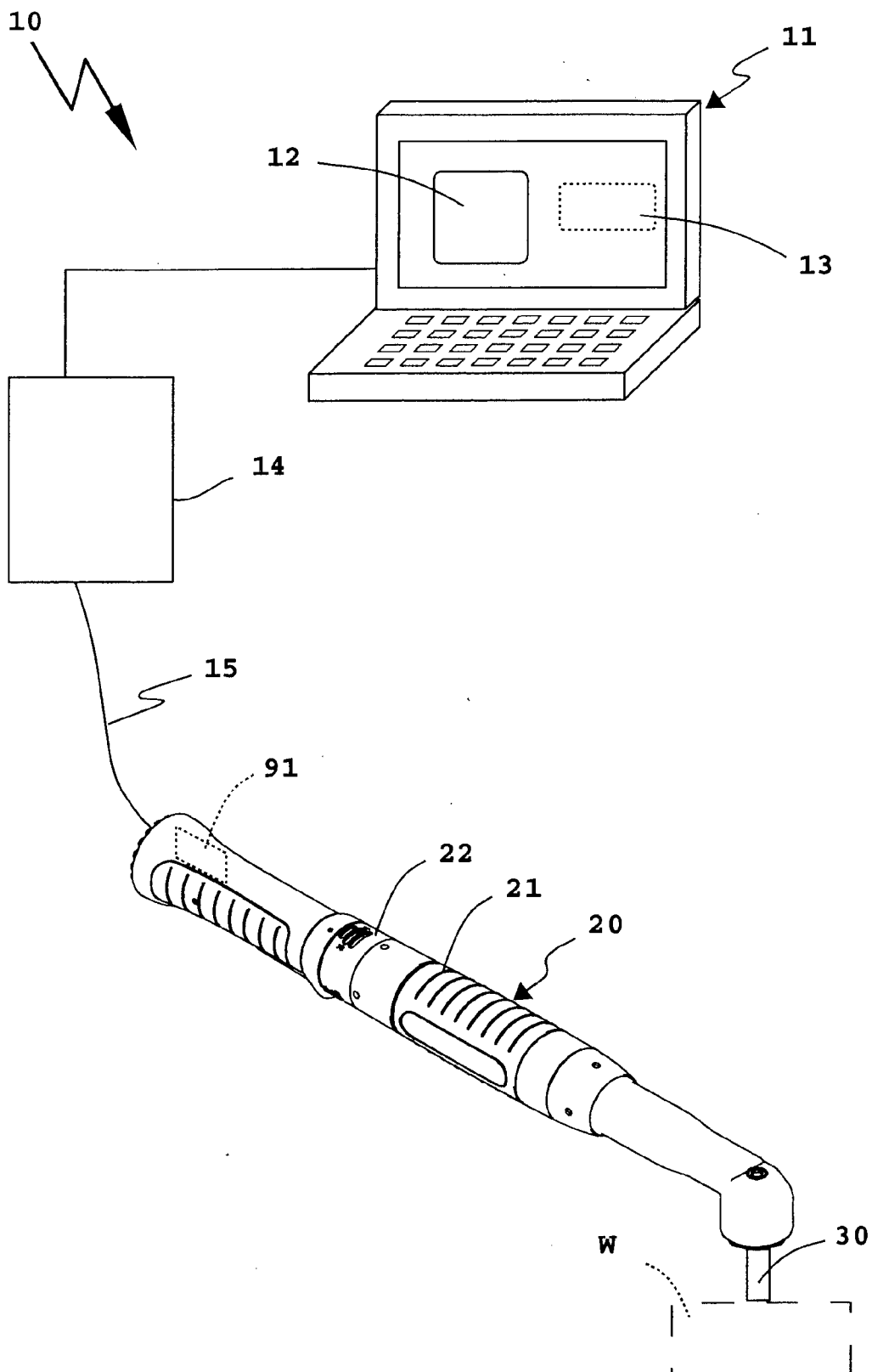
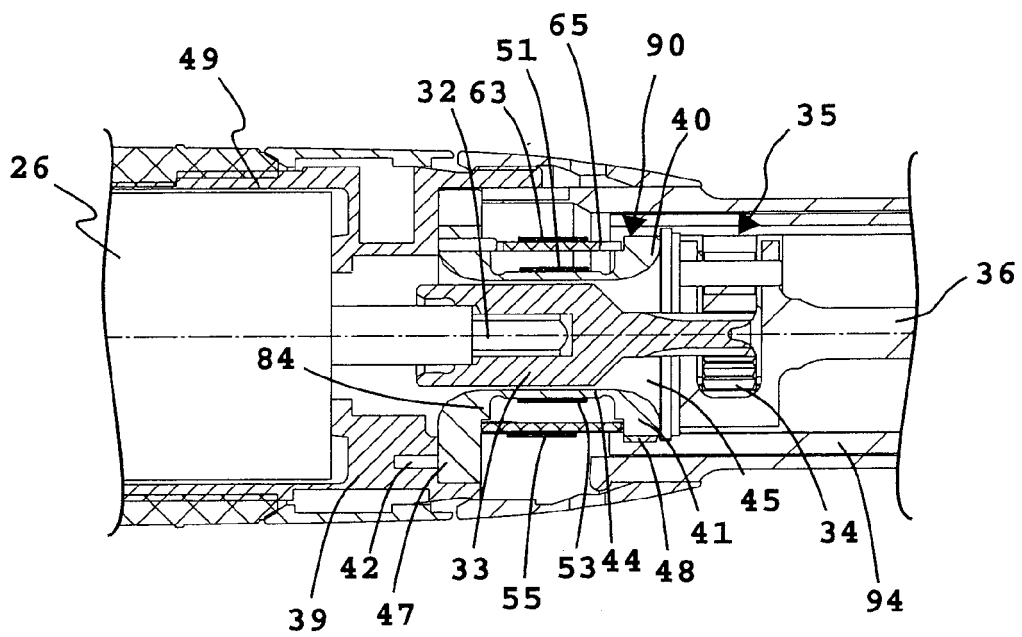
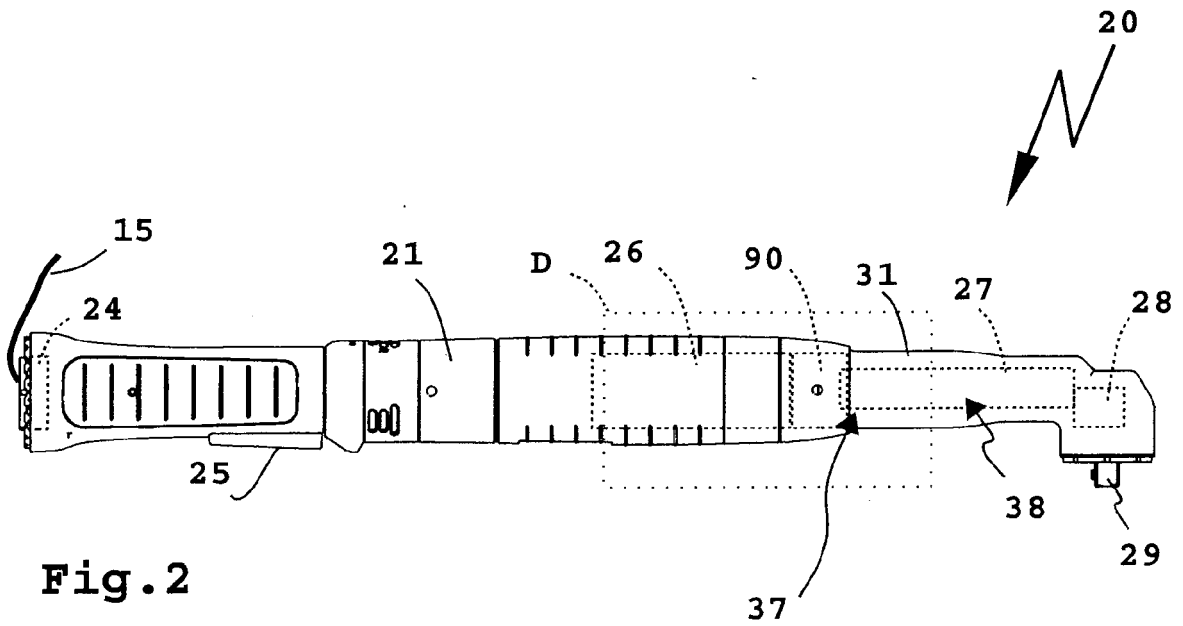


Fig.1



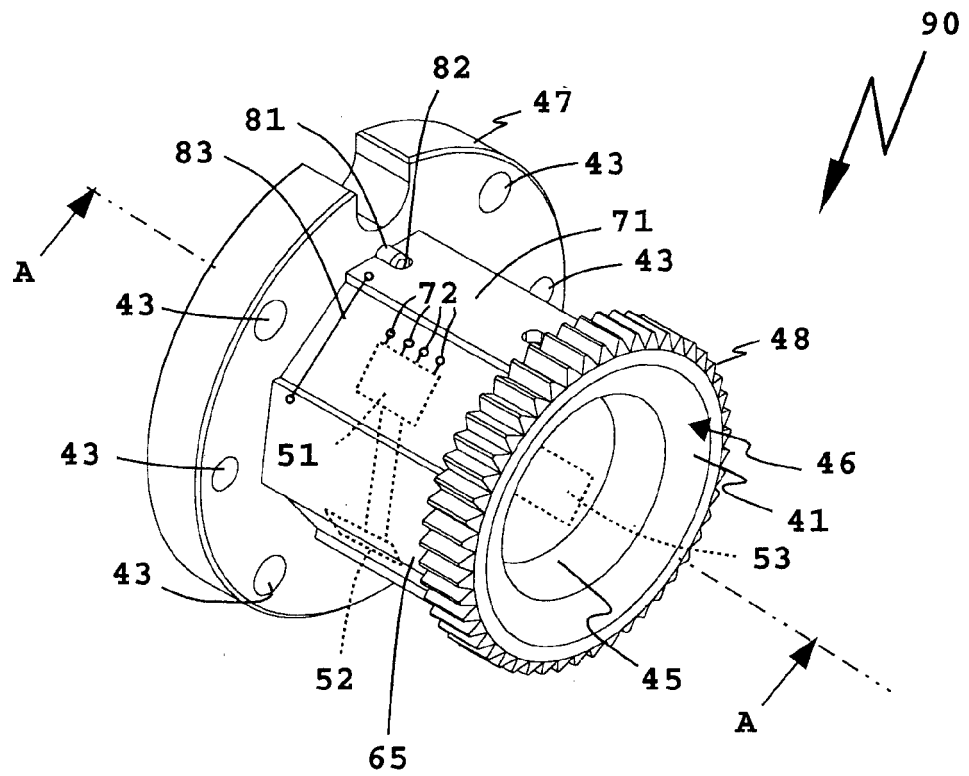


Fig. 4

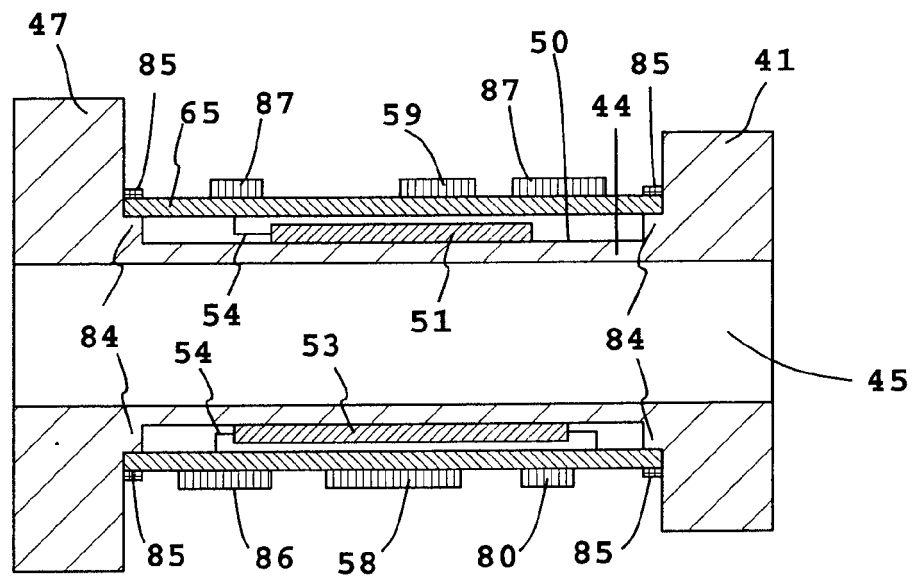


Fig. 5

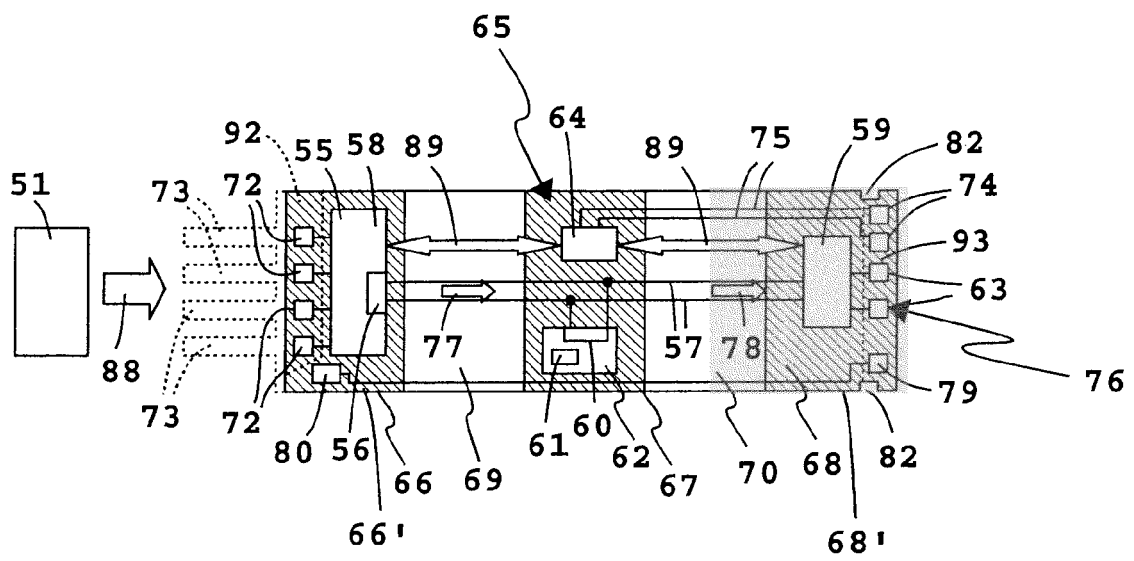


Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 3588

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 127 812 A1 (TOTSU KATSUYUKI [JP]) 2. Dezember 2009 (2009-12-02) * Absatz [0029]; Abbildung 1 *	1	INV. B25B23/147 B23P19/06
A	DE 38 02 188 A1 (CARL WALTHER SCHRAUBENWERKZEUG [DE]) 31. August 1989 (1989-08-31) * Spalte 6, Zeile 2 - Zeile 8; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		10. März 2015	
		Prüfer	
		Pothmann, Johannes	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 3588

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-03-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2127812	A1	02-12-2009	CN 101578159 A 11-11-2009
			EP 2127812 A1 02-12-2009
			JP 5201842 B2 05-06-2013
			JP 2008183644 A 14-08-2008
			WO 2008093625 A1 07-08-2008

DE 3802188	A1	31-08-1989	KEINE

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2011120579 A1 [0002]