

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50057/2024
(22) Anmeldetag: 26.01.2024
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2025

(51) Int. Cl.: **G01N 3/00** (2006.01)
G01N 3/40 (2006.01)
G01N 3/42 (2006.01)
G01N 3/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2019323931 A1
DE 102009019256 A1
JP H0915128 A
GB 2525857 A
KR 20080031081 A

(73) Patentinhaber:
EMCO-TEST Prüfmaschinen GmbH
5431 Kuchl (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Patentanwälte GmbH
1080 Wien (AT)

(54) **HÄRTEPRÜFVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG EINES HÄRTETESTS AN EINEM PRÜFKÖRPER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Härteprüfvorrichtung (10) zur Durchführung eines Härtetests an einem Prüfkörper, mit einem um eine Drehachse (11a) in einem Tragkörper (12) drehbar gelagerten Revolverkopf (11) mit einer Mehrzahl an Aufnahmeplätzen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) zur lösbaren Befestigung zumindest eines Eindringkörperhalters (20, 21, 22, 23) für einen Eindringkörper (26, 27, 28, 29) und/oder zumindest eines Messobjektives (24, 25), wobei zumindest zwei Aufnahmeplätze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) jeweils zumindest einen elektrischen Anschluss (41, 42) für einen elektrisch mit dem Revolverkopf (11) verbindbaren elektrischen Zubehöerteil (30) aufweisen, und wobei der zumindest eine elektrische Anschluss (41, 42) des Revolverkopfs (11) über eine Schnittstelle (S) mit dem Tragkörper (11) elektrisch verbunden oder verbindbar ist.

Um auf möglichst einfache Weise eine elektrische Anbindung der Aufnahmeplätze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) an den Tragkörper (12) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der Revolverkopf (11) zumindest eine Umschaltplatine (40) mit elektronischer Umschaltfunktion aufweist, um zwischen den elektrischen Anschlüssen (41, 42) der Aufnahmeplätze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) umzuschalten, wobei vorzugsweise zumindest ein elektrischer Anschluss (41, 42) auf der Umschaltplatine (40) angeordnet ist.

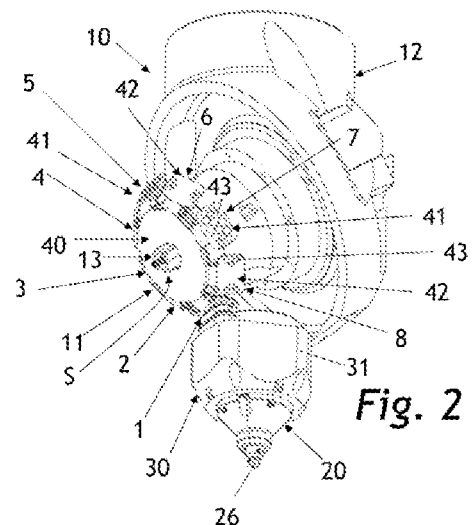


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Härteprüfvorrichtung zur Durchführung eines Härtetests an einem Prüfkörper, mit einem um eine Drehachse in Tragkörper drehbar gelagerten Revolverkopf mit einer Mehrzahl an Aufnahmeplätzen zur lösbaren Befestigung zumindest eines Eindringkörperhalters für einen Eindringkörper und/oder zumindest eines Messobjektives, wobei zumindest zwei Aufnahmeplätze jeweils zumindest einen elektrischen Anschluss für einen elektrisch mit dem Revolverkopf verbindbaren elektrischen Zubehöriteil aufweisen, und wobei der zumindest eine elektrische Anschluss des Revolverkopfs über eine Schnittstelle mit dem Tragkörper elektrisch verbunden oder verbindbar ist.

[0002] Bei Härteprüfvorrichtungen kommen oft rotierbare Revolverköpfe zum Einsatz, welche mit mehreren Aufnahmeplätzen zur Ausstattung mit Messobjektiven und Eindringkörpern versehen sind. Ein Revolverkopf ist ein drehbar in einem stillstehenden Tragkörper gelagerter Drehkörper einer Härteprüfvorrichtung, an dem mehrere Messobjektive und/oder Eindringkörper befestigbar sind, die durch Drehen des Revolverkopfs zwischen einer aktiven Revolverposition und einer inaktiven Ruheposition gewechselt werden können. Zur Höhenverstellung des Revolverkopfes und zum Erzeugen von Messeindrücken und zum Durchführen von Messungen weist der Tragkörper eine Höhenverstelleinrichtung auf, um den Revolverkopf in vertikaler Richtung zu verstellen und um Härtetests und Messungen am Prüfkörper durchzuführen.

[0003] Zur präzisen Erzeugung von Messeindrücken kommen an diesen Positionen häufig Eindringkörperhalter mit integrierten, DMS basierten Kraftsensoren zum Einsatz. Auch Messobjektive mit aktiver LED-Leuchte und/oder Positionierlaser zur Positionierung der Prüfteile kommen zum Einsatz und müssen in der jeweiligen aktiven Revolverposition mit Energie versorgt werden.

[0004] Zur Übertragung der Signal- oder Leistungsleitungen werden oft Schleifringüberträger eingesetzt damit diese vom drehenden Revolverteil zum statischen Trägerteil geführt und anschließend in einem maschinenseitigen Steuerungsmodul ausgewertet und weiterverarbeitet werden können. Für einen größeren nutzbaren Messbereich werden oft auch zwei oder mehrere Kraftsensoren in Reihe im Eindringkörperhalter verbaut und ausgewertet. Für jeden Kraftsensor müssen beispielsweise vier Signalleitungen über mehrere Pole des Schleifringüberträgers an ein eigenes Auswertemodul geführt werden. Bei Anwendungen mit vier Eindringkörperhalterungen werden beispielsweise jeweils zwei integrierte Kraftsensoren am Messrevolver eingesetzt, wobei 32 Signalleitungen (4 mal 8 Signalleitungen) über den Schleifring an 8 Auswertemodule geführt werden müssen. Die hohe Anzahl an benötigten Auswertemodulen und Polen des Schleifringüberträgers wirkt sich sehr nachteilig auf die Kosten und den Platzbedarf aus.

[0005] Eine weitere Möglichkeit der Signalübertragung bei Messrevolvern wird zum Beispiel im Dokument US 11,435,270 B2 gezeigt. Die Signal- bzw. Leistungsversorgung der Revolverpositionen wird dabei über eingekoppelte Federkontakte realisiert. Die zu versorgende aktive Revolverposition wird nach dem Schwenkvorgang und der Positionierung mit Hilfe von gefedert gelagerten Versorgungskontakte und über entsprechende Gegenkontakte elektrisch versorgt. Ein Nachteil bei dieser Lösung ist jedoch der mechanische Verschleiß, welcher besonders bei vollautomatisierten Anlagen und entsprechend hoher Schwenkanzahl schnell zu Kontaktproblemen führen kann.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise eine elektrische Anbindung der Aufnahmeplätze an den Tragkörper zu ermöglichen.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies bei einer Härteprüfvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass der Revolverkopf zumindest eine Umschaltplatine mit elektronischer Umschaltfunktion aufweist, um zwischen den elektrischen Anschlüssen der Aufnahmeplätze umzuschalten, wobei vorzugsweise zumindest ein elektrischer Anschluss auf der Umschaltplatine angeordnet ist.

[0008] Dadurch, dass im rotierenden Revolverkopf eine Platine mit elektronischer Umschaltfunktion zum Einsatz kommt, wird nur der elektrische Anschluss des jeweils sich in der aktiven Re-

olverposition befindlichen Aufnahmeplatzes für einen Eindringkörperhalter und/oder für einen an den elektrischen Anschluss angeschlossener elektrischen Zubehörteil elektronisch aktiviert.

[0009] Die aktive Revolverposition ist jene Position eines Aufnahmeplatzes des Revolverkopfes, in der mittels des Eindringkörpers oder Messobjektives oder elektrischen Zubehörteils des Aufnahmeplatzes eine Härteprüfung, Messung oder Untersuchung am Prüfkörper durchgeführt werden kann.

[0010] An zumindest zwei Aufnahmeplätzen ist jeweils zumindest ein elektrischer Zubehörteil lösbar befestigt oder befestigbar und mit zumindest einem elektrischen Anschluss der Umschaltplatine elektrisch leitend verbunden oder verbindbar.

[0011] Die elektrischen Zubehörteile sind vorzugsweise aus der Gruppe DMS-Kraftsensor, LED-Leuchte, taktiler Sensor oder Positionierlaser ausgewählt.

[0012] Günstigerweise weist der elektrische Anschluss zumindest eine Gruppe von elektrischen Kontakten auf, wobei vorzugsweise die elektrischen Kontakte in die Umschaltplatine integriert sind.

[0013] In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umschaltplatine zumindest einen ersten elektrischen Anschluss - vorzugsweise mehrere erste elektrische Anschlüsse - und zumindest einen zweiten elektrischen Anschluss - vorzugsweise mehrere zweite elektrische Anschlüsse - aufweist, wobei der zumindest eine elektrische Anschluss und der zumindest eine zweite elektrische Anschluss eine unterschiedliche Anzahl an elektrischen Kontakten aufweist. Die ersten Anschlüsse können beispielsweise eine geringere Zahl an elektrischen Kontakten aufweisen als die zweiten elektrischen Anschlüsse. Dies ist möglich, da nicht alle elektrischen Zubehörteile eine maximale Anzahl an elektrischen Anschlüssen benötigt. Dadurch können Signalleitungen innerhalb des Revolverkopfs eingespart werden.

[0014] Insbesondere können die ersten elektrischen Anschlüsse zum Beispiel ausgebildet sein, um zwei DMS-Kraftsensor anzuschließen. Zusätzlich oder alternativ können auch eine LED-Leuchte, ein taktiler Sensor und/oder ein Positionierlaser am ersten elektrischen Anschluss angeschlossen werden. Um dies zu ermöglichen, weisen die ersten elektrischen Anschlüsse beispielsweise eine Maximalzahl von vierzehn elektrischen Kontakten auf. Die zweiten elektrischen Anschlüsse können beispielsweise ausgebildet sein, um eine LED-Leuchte, einen taktilen Sensor und/oder einen Positionierlaser anzuschließen, wofür eine minimale Anzahl von zum Beispiel sechs elektrischen Kontakten ausreicht.

[0015] Die Umschaltplatine ist über die Schnittstelle mit dem Tragkörper elektrisch verbunden bzw. verbindbar. Vorteilhafterweise ist die Schnittstelle durch einen Schleifringüberträger mit mehreren Polen bzw. Spuren gebildet, wobei vorzugsweise der Schleifringüberträger mehrere Pole aufweist. Günstigerweise weisen die Pole zumindest einen durch die Umschaltfunktion mit den elektrischen Kontakten verschaltbaren Schaltpol, zumindest einen Adresspol und Versorgungspole für die Energieversorgung der DMS-Kraftsensor und insbesondere einen Abschirmpol auf. Die Umschaltplatine weist zumindest eine Stromversorgung auf, welche mit zumindest zwei Versorgungspolen des Schleifringüberträgers verbunden ist. Weiters weist die Umschaltplatine zumindest ein Abschirmungspotential auf, welches mit zumindest einem Abschirmpol des Schleifringüberträgers verbunden ist.

[0016] Durch die Umschaltfunktion der Umschaltplatine können der Schleifringüberträger mit weniger Polen ausgebildet sein als beim Stand der Technik.

[0017] Eine vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die elektronische Umschaltfunktion durch einen Multiplexer und/oder einen De-Multiplexer gebildet ist. Ein Multiplexer ist eine Selektionsschaltung in der analogen und digitalen Elektronik, mit der beispielsweise aus einer großen Anzahl von Eingangssignalen eines oder wenige ausgewählt und an einen Ausgang durchgeschaltet werden kann bzw. können. Multiplexer sind in der Funktion vergleichbar mit Drehschaltern, die nicht von Hand, sondern mit elektronischen Signalen gestellt werden. Der Unterschied zu einem Relais besteht darin, dass die Verbindungen nicht mechanisch, sondern durch integrierte Halbleiterschaltungen zustande kommen.

[0018] Ein De-Multiplexer ist das Gegenstück zu einem Multiplexer. Mit dem De-Multiplexer wird ein Eingangssignal auf einen von mehreren Ausgängen geschaltet. Zur Steuerung besitzt der De-Multiplexer mit Adressleitungen verbundene Steuereingänge, die für die Umschaltung seiner Schalter notwendig sind.

[0019] Der Multiplexer und/oder der De-Multiplexer ist durch zumindest eine Adressleitung, vorzugsweise durch drei Adressleitungen, ansteuerbar, wobei jede Adressleitung mit einem Adresspol des Schleifringüberträgers verbunden ist.

[0020] Der Multiplexer weist gemäß einer Ausführung der Erfindung mehrere Eingänge und mehrere Ausgänge auf, wobei die Zahl der Ausgänge kleiner ist als die Zahl der Eingänge. Jeder Eingang des Multiplexers ist günstigerweise einem elektrischen Kontakt zugeordnet. Jeder Ausgang des Multiplexers ist bevorzugt einem Pol des Schleifringüberträgers zugeordnet.

[0021] Der De-Multiplexer weist gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ebenfalls mehrere Eingänge und mehrere Ausgänge auf, wobei die Zahl der Ausgänge größer ist als die Zahl der Eingänge. Jeder Eingang des De-Multiplexers ist einem mit einer Adressleitung verbundenen Adresspol des Schleifringüberträgers zugeordnet. Jeder Ausgang des De-Multiplexers ist einem elektrischen Kontakt des Aufnahmeplatzes der aktiven Revolverposition zugeordnet.

[0022] Durch den Multiplexer kann die Anzahl der Pole des Schleifringüberträgers auf ein Minimum beschränkt werden, da die Schaltpole des Schleifringüberträgers für mehrere DMS-Kraftsensoren und/oder elektrischen Zubehörteile genutzt werden können.

[0023] Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass eine erste Gruppe von elektrischen Kontakten ausgebildet ist, um mit Sensorleitungen eines DMS-Kraftsensors verbunden zu werden. Eine zweite Gruppe von elektrischen Kontakten kann ausgebildet sein, um mit Sensorleitungen eines taktilen Sensors verbunden zu werden. Eine dritte Gruppe von elektrischen Kontakten kann ausgebildet sein, um mit Versorgungsleitungen einer LED-Leuchte und/oder eines Positionierlasers verbunden zu werden.

[0024] Eine erfindungsgemäße Ausführung sieht vor, dass zumindest ein erster Anschluss zumindest eine erste Gruppe, vorzugsweise zwei erste Gruppen, von elektrischen Kontakten aufweist. Somit können beispielsweise zwei DMS-Kraftsensoren an den ersten Anschluss angeschlossen werden.

[0025] Zusätzlich kann zumindest ein erster elektrischer Anschluss zumindest eine zweite Gruppe und/oder zumindest eine dritte Gruppe von elektrischen Kontakten aufweisen. Somit können zusätzlich oder alternativ zu den zwei DMS-Kraftsensoren ein taktiler Sensor, eine LED-Leuchte, und/oder ein Positionierlaser an den ersten elektrischen Anschluss angeschlossen werden.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist zumindest ein zweiter elektrischer Anschluss zumindest eine zweite Gruppe und/oder zumindest eine dritte Gruppe von elektrischen Kontakten auf. Somit können ein taktiler Sensor, eine LED-Leuchte, und/oder ein Positionierlaser an den zweiten elektrischen Anschluss angeschlossen werden.

[0027] Beispielsweise weist der Revolverkopf mehrere - vorzugsweise vier - erste Aufnahmeplätze mit ersten elektrischen Anschlüssen und mehrere vorzugsweise vier - Aufnahmeplätze mit zweiten elektrischen Anschlüssen auf.

[0028] Eine Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die LED-Leuchten sowie die taktilen Sensoren über Transistoren gesteuert werden. Vorteilhafterweise werden die Signale der DMS-Kraftsensoren über analoge Multiplexer in CMOS-Technik gesteuert. Unter CMOS-Technik (CMOS= Complementary metal-oxide-semiconductor) versteht man den verwendeten Halbleiterprozess, der zur Realisierung von integrierten digitalen wie analogen Schaltungen verwendet wird.

[0029] Auch die Versorgungsspannung für die DMS-Kraftsensoren wird mittels Transistoren gesteuert. Die Umschaltplatine weist dazu zumindest eine Stromversorgung auf, welche mit zumindest zwei entsprechenden Versorgungspolen des Schleifringüberträgers verbunden ist.

[0030] Um die Schaltfunktion des Multiplexers und/oder De-Multiplexers zu steuern, weist die

Umschaltplatine zumindest eine Adressleitung, vorzugsweise drei Adressleitungen, auf, wobei jede Adressleitung mit einem entsprechenden separaten Adresspol des Schleifringüberträgers verbunden ist. Die Ansteuerung kann somit beispielsweise über eine Drei-Bit Adressierung erfolgen.

[0031] Über die von einer Zentralsteuerung der Härteprüfvorrichtung gesteuerten Adressleitungen werden auf der Umschaltplatine beispielsweise über einen CMOS Line Decoder De-Multiplexer die Kontakte des Aufnahmeplatzes der aktuell eingeschwenkten aktiven Revolverposition des Revolverkopfs aktiviert.

[0032] Um Störeinflüsse auf die Messsignale zu vermeiden, ist es günstig, wenn die Umschaltplatine zumindest ein Abschirmungspotential aufweist, welches mit zumindest einem entsprechenden Abschirmpol des Schleifringüberträgers verbunden ist.

[0033] Durch die Erfindung können mehrere - beispielsweise sechs - aufwändige Messbrückenauswertungsschaltungen eingespart werden, da immer nur die Signale der aktuell verwendeten Sensoren - beispielsweise taktile Sensoren und DMS-Sensoren - und Aktoren - beispielsweise LED-Leuchten - über den Multiplexer an die Auswerteelektronik weitergeleitet werden.

[0034] Indem im rotierenden Revolverteil eine Umschaltplatine mit Umschaltfunktion zum Einsatz kommt, welche nur den jeweils in der aktiven Revolverposition befindlichen Eindringkörperhalter oder alternativ die zu versorgende LED-Leuchte oder einen taktilen Sensor elektronisch aktiviert, ist es möglich, das System zu vereinfachen und Kosten zu sparen.

[0035] Besonders bei Eindringkörperhaltern mit integrierten DMS-Kraftsensoren kann nicht nur die erforderliche Anzahl der über den Schleifringüberträger geführten Signalleitungen stark reduziert werden, sondern auch die Anzahl der nachgeschalteten erforderlichen Auswertemodule.

[0036] Zusätzlich kann die Umschaltplatine mit einer Funktion zur Umschaltung von Leistungs- und Steuerstromkreisen an der jeweils eingeschwenkten aktiven Revolverposition ausgestattet werden, damit anstelle der Kraftsensoren zum Beispiel auch LED-Leuchten oder taktile Sensoren entsprechend aktiviert werden können.

[0037] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, welches in den Figuren gezeigt ist, näher erläutert. Darin zeigen:

[0038] Fig. 1 einen Revolverkopf einer erfindungsgemäßen Härteprüfvorrichtung in einer axonometrischen Darstellung,

[0039] Fig. 2 ein Detail des Revolverkopfes in einer axonometrischen Darstellung,

[0040] Fig. 3 eine Umschaltplatine des Revolverkopfes in einer Draufsicht,

[0041] Fig. 4 die Umschaltplatine in einer axonometrischen Darstellung und

[0042] Fig. 5 ein elektrisches Schaltbild der Umschaltplatine.

[0043] Fig. 1 zeigt schematisch einen Revolverkopf 11 einer Härteprüfvorrichtung 10, welche zur Durchführung eines Härtetests an einem nicht dargestellten Prüfkörper dient. Der Revolverkopf 11 ist um eine Drehachse 11a an einem Tragkörper 12 der Härteprüfvorrichtung 10 drehbar gelagert. Der Tragkörper 12 weist eine nicht weiter dargestellte Höhenverstellereinrichtung auf, um den Revolverkopf 11 in vertikaler Richtung zu verstellen und um Härtetests und Messungen am Prüfkörper durchzuführen.

[0044] Der Revolverkopf 11 ist mit einer Mehrzahl an Aufnahmeplätzen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ausgestattet, welche jeweils ausgebildet sind, um wahlweise oder in Kombination zumindest einen Eindringkörperhalter 20, 21, 22, 23 und/oder zumindest ein Messobjektiv 24, 25 und/oder zumindest einen elektrischen Zubehörteil 30 lösbar befestigt aufzunehmen. Die Eindringkörperhalter 20, 21, 22, 23 sind ausgebildet, um jeweils einen Eindringkörper 26, 27, 28, 29 aufzunehmen. Der Revolverkopf 11 ist somit mit unterschiedlichen Eindringkörperhaltern 20, 21, 22, 23 und Eindringkörpern 26, 27, 28, 29 bestückt, die sich für verschiedene Härteprüfverfahren und unterschiedliche Prüfkörper eignen.

[0045] Elektrische Zubehörteile 30 sind beispielsweise DMS-Kraftsensor 31, taktile Sensoren 32, LED-Leuchten 33 oder Positionierlaser.

[0046] Die Aufnahmeplätze 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 weisen jeweils zumindest einen elektrischen Anschluss 41, 42 zur elektrischen Verbindung mit zumindest einem dieser elektrischen Zubehörteile 30 auf. Der zumindest eine elektrische Anschluss 41, 42 des Revolverkopfs 11 ist über eine beispielsweise als Schleifringüberträger 14 ausgebildete Schnittstelle S mit dem Tragkörper 12 elektrisch verbunden oder verbindbar.

[0047] Der Revolverkopf 20 weist zumindest eine Umschaltplatine 40 mit elektronischer Umschaltfunktion auf. Die Umschaltfunktion - beispielsweise durch einen Multiplexer 44 und/oder einen De-Multiplexer 45 - ist ausgebildet, um zwischen den elektrischen Anschlüssen 41, 42 der Aufnahmeplätze 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 umzuschalten. Die elektrischen Anschlüsse 41, 42 sind beispielsweise auf der Umschaltplatine 40 angeordnet oder durch diese gebildet, insbesondere in die Umschaltplatine 40 integriert. Ein Multiplexer 44 ist eine kombinatorische Logikschaltung, die durch Anlegen eines Steuersignals eine von mehreren Eingangsleitungen 44a auf zumindest eine gemeinsame Ausgangsleitung 44b schaltet. Multiplexer 44 arbeiten wie sehr schnell wirkende Drehschalter, die mehrere Eingangsleitungen, sogenannte "Kanäle", einzeln an den Ausgang anschließen oder steuern.

[0048] Jeder elektrische Anschluss 41, 42 weist zumindest eine Gruppe A, B, C von elektrischen Kontakten 43 auf.

[0049] Die elektrischen Anschlüsse 41, 42 der Umschaltplatine 40 können unterschiedlich gestaltet sein und unterschiedliche Anzahl an Kontakten 43 aufweisen, wie aus den Fig. 3 und 4 hervorgeht. Beispielsweise können erste elektrische Anschlüsse 41 eine größere Anzahl an elektrischen Kontakten 43 aufweisen als zweite elektrische Anschlüsse 42. Im in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Revolverkopf 11 vier erste Aufnahmeplätze 1, 3, 5, 7 mit ersten elektrischen Anschlüssen 41 und vier zweite Aufnahmeplätze 2, 4, 6, 8 mit zweiten elektrischen Anschlüssen 42 auf.

[0050] Die elektrische Verbindung zwischen dem Revolverkopf 11 und dem Tragkörper 12 erfolgt über eine durch einen Schleifringüberträger 14 gebildete Schnittstelle S. In Fig. 2 ist mit Bezugszeichen eine Schleifringdurchführung 13 für den Schleifringüberträger 14 bezeichnet. Der Schleifringüberträger 14 weist mehrere und verschiedene Pole auf, nämlich Schaltpole a, b, c, d, e, die vom Multiplexer 44 mit elektrischen Kontakten 43 verschaltet werden, Adresspole f für die Steuerung des Multiplexers 44, Versorgungspole g für die Stromversorgung des DMS-Kraftsensors 31 und zumindest einen Abschirmpol h.

[0051] Die Fig. 5 zeigt ein vereinfachtes Schaltschemas der Umschaltplatine 40.

[0052] Der Multiplexer 44 der Umschaltplatine 40 weist mehrere Eingänge 44a und mehrere Ausgänge 44b auf, wobei die Zahl der Ausgänge 44b kleiner ist als die Zahl der Eingänge 44a. Jeder Eingang 44a des Multiplexers 44 ist einem elektrischen Kontakt 43 und jeder Ausgang 44b des Multiplexers 44 einem der Schaltpole a, b, c, d, e des Schleifringüberträgers 14 zugeordnet.

[0053] Der De-Multiplexer 45 weist ebenfalls mehrere Eingänge 45a und mehrere Ausgänge 45b auf, wobei aber die Zahl der Ausgänge 45b größer ist als die Zahl der Eingänge 45a. Jeder Eingang 45a des De-Multiplexers 45 ist einem mit einer Adressleitung verbundenen Adresspol f des Schleifringüberträgers 14 zugeordnet. Jeder Ausgang 45b des De-Multiplexers 45 ist einem elektrischen Kontakt 43 des Aufnahmeplatzes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 der jeweils aktiven Revolverposition des Revolverkopfes 11 zugeordnet.

[0054] Die elektrischen Anschlüsse 41, 42 weisen unterschiedliche Gruppen A, B, C von elektrischen Kontakten 43 auf. Eine erste Gruppe A von beispielsweise vier elektrischen Kontakten 43 dient zur Verbindung mit Sensorleitungen eines DMS-Kraftsensors 31. Eine zweite Gruppe B von beispielsweise zwei elektrischen Kontakten 43 dient zur Verbindung mit den Sensorleitungen eines taktilen Sensors 32. Eine dritte Gruppe C von beispielsweise zwei elektrischen Kontakten 43 dient zur Verbindung mit den Versorgungsleitungen einer LED-Leuchte 33 und/oder zur Verbindung mit den Versorgungsleitungen eines Positionierlasers.

[0055] Jeder erste Anschluss 41 weist zwei erste Gruppen A, eine zweite Gruppe B und zwei dritte Gruppen C von elektrischen Kontakten 43 auf. Dies ermöglicht die elektrische Verbindung mit zwei DMS-Kraftsensoren 31, einem taktilen Sensor 32, einer LED-Leuchte 33 und einem Positionierlaser - oder einer weiteren LED-Leuchte 33.

[0056] Jeder zweite Anschluss 42 weist eine zweite Gruppe B und zwei dritte Gruppen C von elektrischen Kontakten 43 auf. Dies ermöglicht die elektrische Verbindung mit einem taktilen Sensor 32, einer LED-Leuchte 33 und einem Positionierlaser - oder einer weiteren LED-Leuchte 33.

[0057] Der Multiplexer 44 ist durch drei Adressleitungen über einen De-Multiplexer 45 der Umschaltplatine 40 - beispielsweise einen CMOS Line Decoder De-Multiplexer 44 - ansteuerbar. Jede Adressleitung ist mit einem Adresspol f des Schleifringüberträgers 14 verbunden.

[0058] Die Umschaltplatine 40 weist zumindest eine Stromversorgung auf, welche mit zumindest zwei Versorgungspolen g des Schleifringüberträgers 14 verbunden ist. Weiters weist die Umschaltplatine 40 zumindest ein Abschirmungspotential auf, welches mit zumindest einem Abschirmpol h des Schleifringüberträgers 14 verbunden ist.

[0059] Die Umschaltplatine 40 am Revolverkopf 11 mit dem Multiplexer 44 und dem De-Multiplexer 45 ermöglicht eine konstruktiv einfache und kostengünstige Lösung.

[0060] Durch den Multiplexer 44 wird nur der jeweils in der aktiven Revolverposition befindliche elektrische Anschluss 41, 42 und der daran jeweils angeschlossene elektrische Zubehöerteil 30 elektronisch aktiviert.

[0061] Dazu werden auf der Umschaltplatine 40 über den CMOS Line Decoder De-Multiplexer 45 mit den drei Adressleitungen, die von einer nicht weiter dargestellten Zentralsteuereinheit der Härteprüfvorrichtung 10 gesteuert werden, die Aus- bzw. Eingänge des elektrischen Anschlusses 41, 42 der aktuell eingeschwenkten Messrevolverposition aktiviert. Die Ansteuerung erfolgt über eine Drei-Bit Adressierung der Adresspole f. Die LED-Leuchten 33 sowie die taktilen Sensoren 32 werden über Transistoren gesteuert. Die Signale der DMS-Kraftsensoren 31 werden über analoge Multiplexer 44 in CMOS-Technik gesteuert. Die DMS-Versorgungsspannung über die Versorgungspole g wird mittels Transistoren gesteuert. Durch die beschriebene erfindungsgemäße Anordnung können mehrere aufwändige Messbrückenauswertungsschaltungen eingespart werden, da immer nur die Signale der aktuell verwendeten Sensoren, Aktoren sowie DMS-Kraftsensoren 31 über den Multiplexer 44 an die - nicht weiter dargestellte Auswerteelektronik der Härteprüfvorrichtung 10 weitergeleitet werden.

[0062] Besonders bei Eindringkörperhaltern 20, 21, 22, 23 mit integrierten DMS-Kraftsensoren 31 kann nicht nur die erforderliche Anzahl der über den Schleifringüberträger 14 durchzuführenden Signalleitungen stark reduziert werden, sondern auch die Anzahl der nachgeschalteten erforderlichen Auswertemodule.

[0063] Zusätzlich kann die Umschaltplatine 40 mit einer Funktion zur Umschaltung von Leistungs- und Steuerstromkreisen an der jeweils eingeschwenkten Position ausgestattet sein, damit anstelle der DMS-Kraftsensoren 31 zum Beispiel auch LED-Leuchten 33 oder taktile Sensoren 32 entsprechend aktiviert werden können.

Patentansprüche

1. Härteprüfvorrichtung (10) zur Durchführung eines Härte-tests an einem Prüfkörper, mit einem um eine Drehachse (11a) in einem Tragkörper (12) drehbar gelagerten Revolverkopf (11) mit einer Mehrzahl an Aufnahmeplätzen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) zur lösbaren Befestigung zumindest eines Eindringkörperhalters (20, 21, 22, 23) für einen Eindringkörper (26, 27, 28, 29) und/oder zumindest eines Messobjektives (24, 25), wobei zumindest zwei Aufnahmeplätze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) jeweils zumindest einen elektrischen Anschluss (41, 42) für einen elektrisch mit dem Revolverkopf (11) verbindbaren elektrischen Zubehöerteil (30) aufweisen, und wobei der zumindest eine elektrische Anschluss (41, 42) des Revolverkopfs (11) über eine Schnittstelle (S) mit dem Tragkörper (11) elektrisch verbunden oder verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Revolverkopf (11) zumindest eine Umschaltplatine (40) mit elektronischer Umschaltfunktion aufweist, um zwischen den elektrischen Anschlüssen (41, 42) der Aufnahmeplätze (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) umzuschalten, wobei vorzugsweise zumindest ein elektrischer Anschluss (41, 42) auf der Umschaltplatine (40) angeordnet ist.
2. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest zwei Aufnahmeplätzen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) jeweils zumindest ein elektrischer Zubehöerteil (30) und/oder ein Eindringkörperhalter (26, 27, 28, 29) mit einem elektrischen Zubehöerteil (30) und/oder ein Messobjektiv (24, 25) mit einem elektrischen Zubehöerteil (30) lösbar befestigbar oder befestigt ist und mit zumindest einem elektrischen Anschluss (41, 42) der Umschaltplatine (40) elektrisch verbindbar oder verbunden ist, wobei vorzugsweise zumindest ein elektrischer Zubehöerteil (30) aus der Gruppe DMS-Kraftsensor (31), LED-Leuchte (33), taktiler Sensor (32) oder Positionierlaser ausgewählt sind.
3. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Anschluss (41, 42) zumindest eine Gruppe (A, B, C) von elektrischen Kontakten (43) aufweist, wobei vorzugsweise die elektrischen Kontakte (43) in die Umschaltplatine (40) integriert sind.
4. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umschaltplatine (40) zumindest einen ersten elektrischen Anschluss (41) - vorzugsweise mehrere erste elektrische Anschlüsse (41) - und zumindest einen zweiten elektrischen Anschluss (42) - vorzugsweise mehrere zweite elektrische Anschlüsse (42) - aufweist, wobei der zumindest eine elektrische Anschluss (42) und der zumindest eine zweite elektrische Anschluss (42) eine unterschiedliche Anzahl an elektrischen Kontakten (43) aufweist.
5. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Revolverkopf (11) mehrere - vorzugsweise vier - erste Aufnahmeplätze (1, 3, 5, 7) mit ersten elektrischen Anschlüssen (41) und mehrere - vorzugsweise vier - Aufnahmeplätze (2, 4, 6, 8) mit zweiten elektrischen Anschlüssen (42) aufweist.
6. Härteprüfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittstelle (S) durch einen Schleifringüberträger (14) gebildet ist, wobei vorzugsweise der Schleifringüberträger (14) mehrere Pole (a, b, c, d, e, f, g, h) aufweist, wobei besonders vorzugsweise die Pole zumindest einen Schaltpol (a, b, c, d, e) und zumindest einen Adresspol (f), Versorgungspole (g) und insbesondere einen Abschirmpol (h) aufweisen.
7. Härteprüfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Umschaltfunktion durch einen Multiplexer (44) und/oder einen Demultiplexer (45) gebildet ist.
8. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Multiplexer (44) mehrere Eingänge (44a) und mehrere Ausgänge (44b) aufweist, wobei die Zahl der Ausgänge (44b) kleiner ist als die Zahl der Eingänge (44a).
9. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Eingang (44a) des Multiplexers (44) einem elektrischen Kontakt (43) zugeordnet ist.

10. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Ausgang (44b) des Multiplexers (44) einem Schaltpol (a, b, c, d, e) des Schleifringüberträgers (14) zugeordnet ist.
11. Härteprüfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Eingang (45a) des De-Multiplexers (45) einem Adresspol (f) des Schleifringüberträgers (14) zugeordnet ist.
12. Härteprüfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Ausgang (45b) des De-Multiplexers (45) einem elektrischen Kontakt (43) des Aufnahmeplatzes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) einer aktiven Revolverposition zugeordnet ist.
13. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Gruppe (A) von elektrischen Kontakten (43) ausgebildet ist, um mit Sensorleitungen eines DMS-Kraftsensors (31) verbunden zu werden.
14. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zweite Gruppe (B) von elektrischen Kontakten (43) ausgebildet ist, um mit Sensorleitungen eines taktilen Sensors (32) verbunden zu werden.
15. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 3 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine dritte Gruppe (C) von elektrischen Kontakten (43) ausgebildet ist, um mit Versorgungsleitungen einer LED-Leuchte (33) oder eines Positionierlasers verbunden zu werden.
16. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein erster elektrischer Anschluss (41) zumindest eine erste Gruppe (A) - vorzugsweise zwei erste Gruppen (A) - von elektrischen Kontakten (43) aufweist.
17. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein erster elektrischer Anschluss (41) zumindest eine zweite Gruppe (B) von elektrischen Kontakten (43) aufweist.
18. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein erster elektrischer Anschluss (41) zumindest eine dritte Gruppe (C) - vorzugsweise zwei dritte Gruppen (C) - von elektrischen Kontakten (43) aufweist.
19. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein zweiter elektrischer Anschluss (42) zumindest eine zweite Gruppe (B) von elektrischen Kontakten (43) aufweist.
20. Härteprüfvorrichtung (10) nach Anspruch 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein zweiter elektrischer Anschluss (42) zumindest eine dritte Gruppe (C) - vorzugsweise zwei dritte Gruppen (C) - von elektrischen Kontakten (43) aufweist.
21. Härteprüfvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Multiplexer (44) und/oder der De-Multiplexer (45) durch zumindest eine Adressleitung, vorzugsweise durch drei Adressleitungen, ansteuerbar ist, wobei jede Adressleitung mit einem Adresspol (f) des Schleifringüberträgers (14) verbunden ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

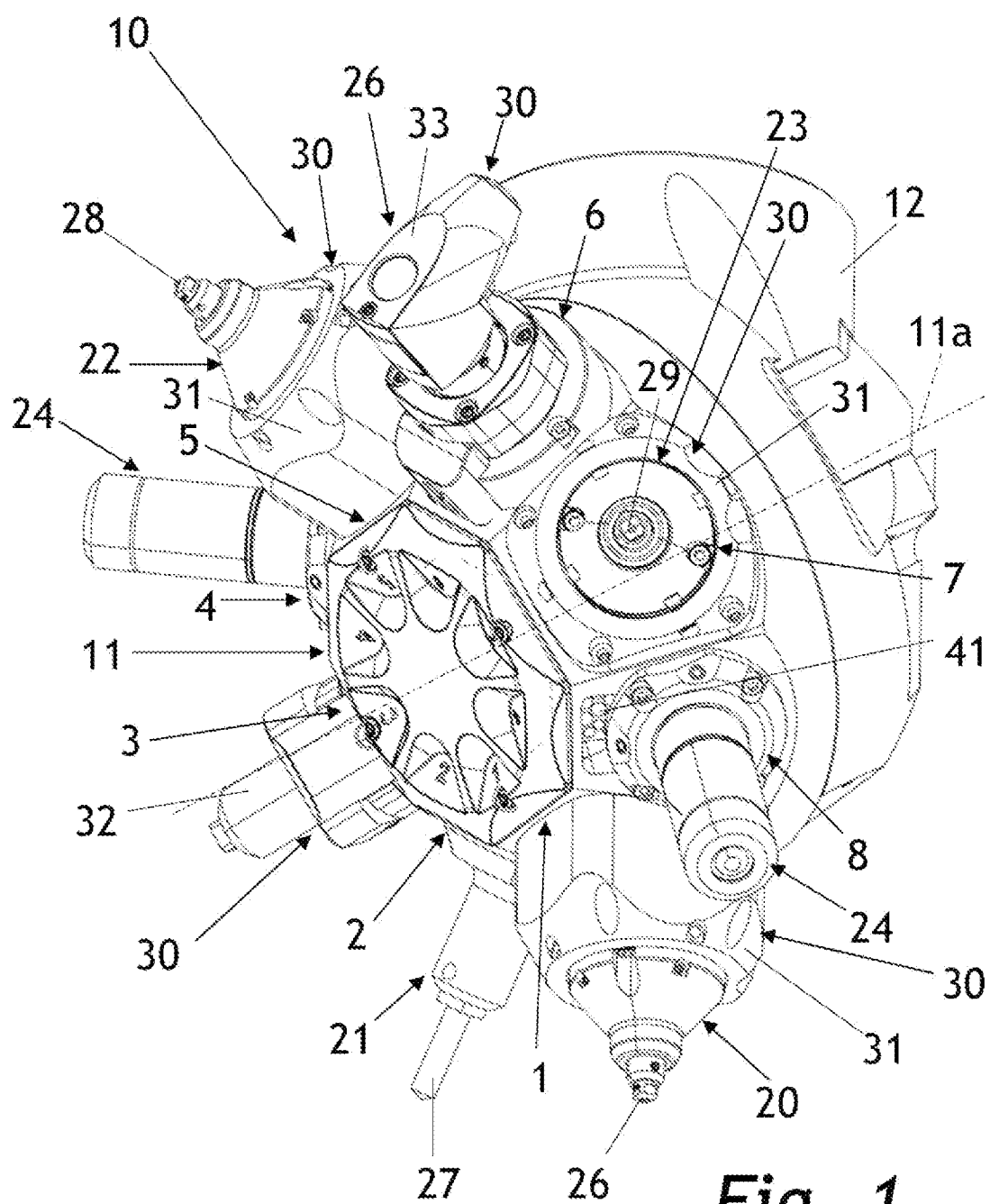
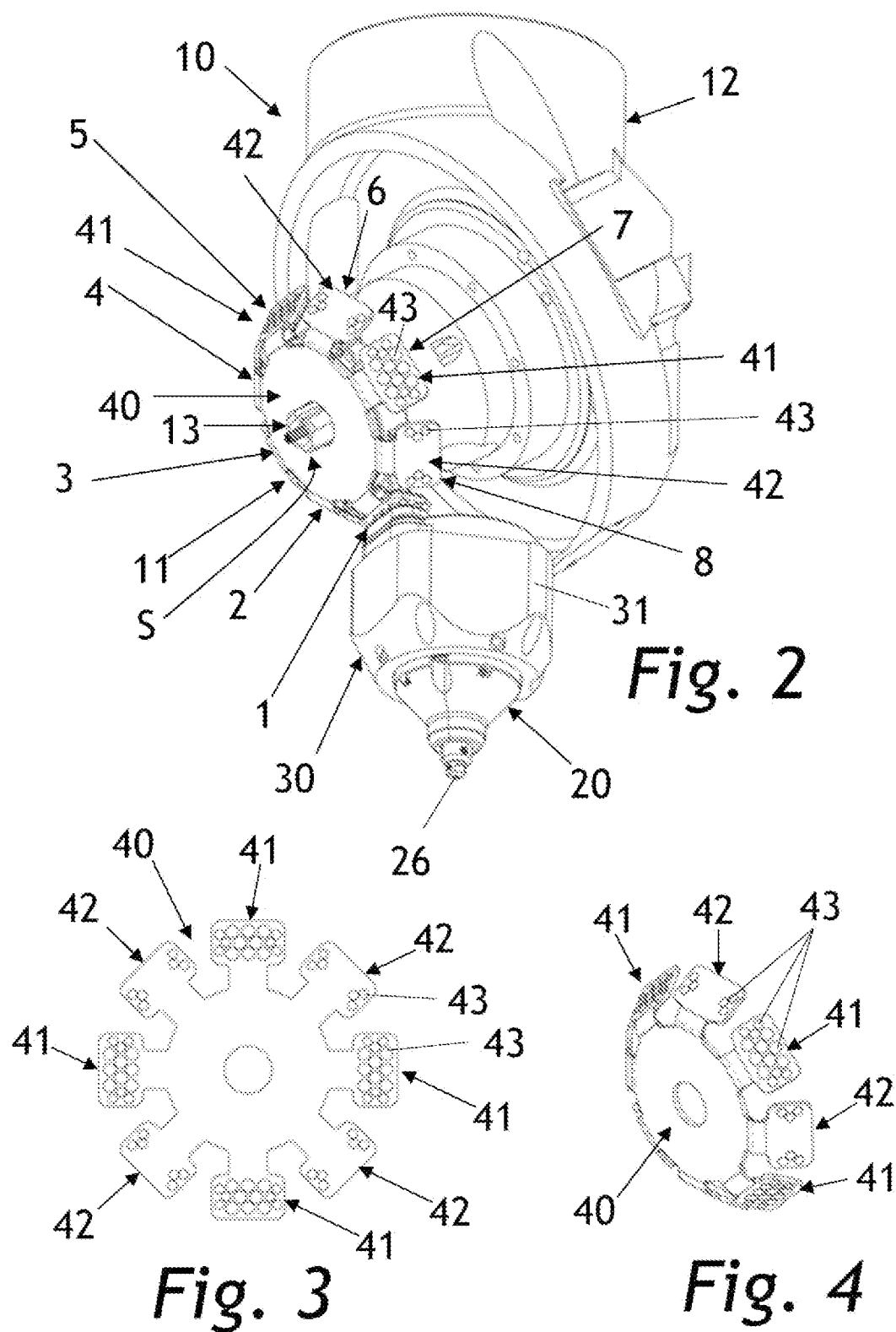


Fig. 1

2/3



3/3

