



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901555506
Data Deposito	13/09/2007
Data Pubblicazione	13/03/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q		

Titolo

APPARECCHIATURA PER IL CONTROLLO DI PARTI MECCANICHE CON DISPOSITIVI OTTICI,
E RELATIVI DISPOSITIVO E METODO DI PROTEZIONE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

«Apparecchiatura per il controllo di parti meccaniche con dispositivi ottici, e relativi dispositivo e metodo di protezione», a nome: MARPOSS Società per Azioni, di nazionalità italiana, con sede in 40010 Bentivoglio, (BO), via Saliceto 13.

Inventori designati: Samuele Martelli, Roberto Bruni

Depositata il:

TESTO DELLA DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda un'apparecchiatura optoelettronica per controlli delle dimensioni, della posizione o dell'integrità di parti meccaniche, con dispositivi ottici, in particolare un emettitore ed un ricevitore allineati lungo una direzione di controllo ed atti ad emettere e ricevere, rispettivamente, un fascio luminoso, un dispositivo sensore per rilevare l'interruzione del fascio luminoso, e un dispositivo di protezione per almeno uno dei dispositivi ottici, il dispositivo di protezione comprendendo un sistema pneumatico con un erogatore per generare e provocare un flusso di gas di protezione.

L'invenzione riguarda anche un metodo per realizzare una protezione in un'apparecchiatura optoelettronica di controllo che impiega un fascio luminoso disposto lungo una direzione di controllo, il metodo comprendendo il passo di erogare un gas di protezione in corrispondenza di un dispositivo ottico dell'apparecchiatura che emette o riceve il fascio luminoso.

L'invenzione riguarda anche un dispositivo di protezione per un dispositivo ottico atto ad emettere o ricevere un fascio luminoso, comprendente un sistema pneumatico con un erogatore per emettere un flusso di gas di protezione.

Sono noti apparecchi e metodi che impiegano raggi o fasci di luce per verificare le dimensioni o la presenza, la disposizione ed eventuali rotture di parti meccaniche, ad

esempio di utensili su macchine utensili.

Il brevetto US-A-3912925 mostra ad esempio una macchina foratrice nella quale dispositivi per controllare l'integrità degli utensili impiegano raggi luminosi trasversali di ridotto spessore e sostanzialmente complanari rispetto alla direzione di avanzamento degli utensili stessi. La mancata interruzione di un raggio luminoso in corrispondenza di una certa posizione dell'utensile è rilevata e segnala una condizione anomala di tale utensile.

Il brevetto US-A-3749500 mostra diverse applicazioni di "calibri ottici" per controlli dimensionali (diametri di pezzi cilindrici) o di usura di utensili (fig. 17).

Altre apparecchiature di controllo che impiegano un fascio luminoso e ne rilevano l'interruzione sono noti da altri documenti brevettuali, fra cui FR-A-2343555, EP-A-0098930, EP-A-1050368 e DE-A-10337242 .

Negli apparecchi ottici ed opto-elettronici si presenta generalmente la necessità di proteggere i componenti, quali lenti, specchi, fotodiodi, ecc, contro la polvere ed altri materiali estranei. Tale necessità è particolarmente stringente per apparecchi opto-elettronici che debbano operare in ambienti industriali, ad esempio per misurare, con elevata precisione, dimensioni di pezzi.

Nelle apparecchiature di controllo che impiegano un fascio luminoso e operano in ambiente d'officina la presenza di sporco in corrispondenza di emettitore e ricevitore influenza in modo diretto e pesante la corretta ricezione del fascio emesso e quindi il corretto funzionamento dell'apparecchiatura stessa. Il problema è affrontato e parzialmente risolto in modi diversi, e può essere prevista, come illustrato in DE-A-10227242 la presenza di protezioni meccaniche mobili quali otturatori che scoprono il dispositivo ottico solo nell'intervallo di tempo di effettuazione del controllo. In tal modo, durante la lavorazione il dispositivo ottico è meccanicamente protetto, ed il condotto di propagazione del fascio luminoso è inaccessibile a trucioli e refrigerante.

Possono anche essere presenti ugelli di pulizia che soffiano aria compressa sulle finestre degli involucri che racchiudono i dispositivi ottici, come ad esempio citato e mostrato nelle domande EP-A-0098930 e EP-A-1050368. Quest'ultimo documento mostra anche soluzioni diverse, nelle quali un dispositivo ottico presenta un involucro o schermo meccanico di protezione con un condotto di passaggio per il fascio luminoso in uscita (nel caso dell'emettitore) o in entrata (nel caso del ricevitore), ed un circuito pneumatico che soffia aria compressa verso l'esterno di tale involucro attraverso tale condotto per impedire allo sporco o ad altro materiale estraneo di penetrare dal condotto e raggiungere il dispositivo ottico.

La realizzazione di unità pressurizzate che racchiudono i dispositivi ottici è anche prevista nei documenti US-A-3749500 e DE-A-10337242.

Nelle soluzioni note illustrate nei documenti EP-A-1050368 e DE-A-10337242, l'aria compressa attraversa il condotto di passaggio del fascio luminoso anche – e soprattutto – durante le operazioni di controllo effettuate mediante l'apparecchiatura. Le turbolenze presenti nel flusso di aria compressa possono influire negativamente sul corretto funzionamento dell'apparecchiatura, provocando riflessioni e rifrazioni indesiderate e incontrollabili del fascio luminoso trasmesso e/o ricevuto. Per ovviare, almeno parzialmente, a questo inconveniente, la domanda di brevetto EP-A-1050368 mostra condotti obliqui rispetto alla direzione del fascio luminoso, minimizzando così la negativa influenza del flusso d'aria compressa sulla corretta propagazione del fascio luminoso. Una diversa realizzazione mostrata nella domanda DE-A-10337242 prevede la presenza di un elemento poroso "omogeneizzante" all'interno dell'involucro di protezione che filtra l'aria inducendo un regime laminare nel flusso destinato ad attraversare il condotto. In questo modo vortici e turbolenze sono limitati e sono di conseguenza limitati gli effetti negativi ed incontrollabili sul fascio luminoso. L'elemento "omogeneizzante" può avere forma tubolare

ed essere ricavato per lavorazione da materiale sinterizzato (metallo, plastica, o altro) ottenendo fori e/o fessure delle dimensioni di alcune decine di micron.

Entrambe le soluzioni, pur riuscendo a limitare l'inconveniente citato, non consentono di risolverlo in modo sostanziale, poiché non riescono ad evitare del tutto l'influenza negativa sul fascio luminoso provocata dal passaggio del flusso d'aria, a portata necessariamente elevata, per lo stesso condotto nel corso delle operazioni di controllo dell'apparecchiatura. Inoltre, l'azione massiccia del flusso d'aria non perfettamente filtrata su parti dei dispositivi ottici, ad esempio elementi trasparenti di protezione, può a sua volta provocare il deposito di materiale estraneo su tali parti e rappresentare una nuova causa di malfunzionamento dell'apparecchiatura.

Scopo della presente invenzione è realizzare un'apparecchiatura ottica di controllo che impiega un fascio luminoso, che garantisca ottime prestazioni e risulti particolarmente affidabile anche in ambiente d'officina, superando i problemi delle apparecchiature note in particolare per quanto riguarda la protezione dei dispositivi ottici.

Un ulteriore scopo è quello di realizzare un metodo ed un dispositivo per la protezione di dispositivi ottici in un'apparecchiatura di controllo, che utilizzino aria compressa, o altro gas, e che consentano una particolare affidabilità nel tempo nelle prestazioni dell'apparecchiatura anche in ambiente d'officina.

Questi ed altri scopi e vantaggi sono raggiunti da un'apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, da un metodo secondo la rivendicazione 11 e da un dispositivo di protezione secondo la rivendicazione 17.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento agli annessi disegni, dati a solo titolo esemplificativo e non limitativo, nei quali:

la figura 1 è una vista laterale, estremamente schematica, di un sistema di controllo comprendente un'apparecchiatura optoelettronica secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista prospettica posteriore di un dispositivo di protezione per un dispositivo ottico di un'apparecchiatura secondo l'invenzione;

la figura 3 è una sezione del dispositivo di protezione di figura 2, mostrato in una prima condizione operativa, connesso al relativo dispositivo ottico;

la figura 4 è una sezione trasversale del dispositivo di protezione di figura 3, lungo la traccia IV-IV di figura 3;

la figura 5 è una sezione del dispositivo di protezione di figura 2, in una seconda condizione operativa;

la figura 6 è una sezione trasversale del dispositivo di protezione di figura 5, lungo la traccia VI-VI di figura 5;

la figura 7 è una sezione del dispositivo di protezione di figura 2, in una terza condizione operativa;

la figura 8 è una sezione trasversale del dispositivo di protezione di figura 7, lungo la traccia VIII-VIII di figura 7;

la figura 9 è una vista prospettica ingrandita di un componente del dispositivo di protezione delle figure 2-8;

la figura 10 è una vista posteriore del componente di figura 9, secondo la direzione X di figura 9;

la figura 11 è una sezione del componente delle figure 9 e 10 secondo la traccia XI-XI di figura 10;

la figura 12 è una vista prospettica ingrandita di un altro componente del dispositivo di protezione delle figure 2-8;

la figura 13 è una vista anteriore del componente di figura 12 secondo la direzione XIII di figura 12; e

la figura 14 è una vista posteriore del componente di figura 12 secondo la direzione XIV

di figura 12.

La figura 1 mostra, in forma estremamente schematica, un sistema di controllo con un'apparecchiatura optoelettronica **1** secondo l'invenzione durante il controllo di una parte meccanica **2**, in particolare un utensile disposto nella torretta **3** di un tornio **4** al quale la stessa apparecchiatura **1** è connessa.

L'apparecchiatura **1** comprende dispositivi ottici, in particolare un emettitore **6**, ovvero un dispositivo per generare e trasmettere un fascio luminoso **7**, ad esempio un raggio laser, lungo una direzione di controllo, e un ricevitore **8**, disposto lungo tale direzione di controllo, che riceve il fascio luminoso **7**. Un'unità di elaborazione **9** è elettricamente collegata all'emettitore **6** e al ricevitore **8** e comprende fra l'altro un sensore **5** che rileva la ricezione del fascio luminoso **7** da parte del ricevitore **8** o la mancata ricezione causata dall'interruzione del fascio **7** stesso. Il sistema comprende un'unità di controllo **10**, connessa all'unità di elaborazione **9**, che comanda in modo noto, attraverso opportuni dispositivi di azionamento pure noti e non mostrati in figura, i movimenti di lavorazione del tornio **4**.

L'emettitore **6** comprende un involucro **11** che racchiude fra l'altro una sorgente luminosa **12**, e un dispositivo di protezione **15**, o gruppo otturatore, che è mostrato, in figura 2 e, diversi momenti operativi, nelle figure da 3 a 8.

Il gruppo otturatore **15** comprende essenzialmente tre elementi: un elemento di supporto con un guscio **22**, un erogatore o ugello **33** e un elemento distributore, o otturatore, **44**.

Il guscio **22** è connesso all'involucro **11** dell'emettitore **6**, e comprende una parete di fondo **17**, dal lato dell'involucro **11** con un primo condotto **18** allineato con la sorgente luminosa **12**, in particolare in comunicazione con una parete trasparente **13**, ad esempio un vetrino di protezione che copre la sorgente luminosa **12**. La figura 3 mostra

schematicamente parte dell'involucro **11** cui il dispositivo di protezione **15** è connesso, ed anche la sorgente luminosa **12** ed il vetrino **13**. Un membro di tenuta **14** è interposto fra la parete di fondo **17** e l'involucro **11** e comprende diversi profili di tenuta, fra i quali un profilo anulare in corrispondenza del vetrino **13**. Un secondo condotto **19** nella parete **17** è in comunicazione con una sede interna longitudinale **20**, sostanzialmente cilindrica, del guscio **22**. Un elemento di chiusura e antirotazione **21**, che forma parte dell'elemento di supporto ed è visibile nelle figure 3, 5 e 7, chiude un'estremità del guscio **22** e definisce una superficie fissa di guida **32**, sostanzialmente piana per l'otturatore **44**. Una sede **23**, sostanzialmente cilindrica, per l'ugello **33** è presente in posizione opposta al primo condotto **18**. Condotti di comunicazione **24**, **25** e **26** sono presenti fra la sede **23** e la sede interna longitudinale **20**. Il condotto **26** è allineato con il primo condotto **18** lungo la direzione di controllo dell'apparecchiatura, mentre i condotti **24** e **25** sono divergenti rispetto a tale direzione di controllo. Un'apertura **27** nella parete **17** e superfici interne del guscio **22** intorno al condotto **18** definiscono due vani **28** e **29** che sono in comunicazione con la sede interna longitudinale **20** attraverso rispettivi condotti radiali **30** e **31**.

L'ugello **33**, visibile anche nelle figure 9, 10 e 11, è alloggiato e fissato, ad esempio ad incastro o mediante viti, nella sede **23** del guscio **22**, ed è sostanzialmente composto di una porzione di canalizzazione **34** ed una porzione di erogazione **35**. La porzione di canalizzazione **34** comprende un corpo centrale **36** sostanzialmente cilindrico con una estremità libera che presenta superficie piana **37** e una scanalatura anulare **38** per una guarnizione ("O-ring") di tenuta, visibile nelle figure 3-8. Un vano anulare aperto **40** è delimitato dal corpo centrale **36** e da un bordo **39** della porzione **34**. La porzione di erogazione **35** ha forma sostanzialmente ad imbuto e presenta una superficie forata **41** concava e affacciata verso l'esterno, ed una pluralità di condotti obliqui **42**, sei nell'esempio illustrato, fra la superficie forata **41** e il vano anulare **40**. Un condotto assiale

43 attraversa l'ugello **33** dalla superficie piana **37** del corpo centrale **36** alla superficie forata **41** e si trova disposto allineato al primo condotto **18** della parete **17** lungo la direzione di controllo.

L'otturatore **44**, visibile anche nelle figure 12, 13 e 14, comprende un corpo di distribuzione selettiva **45** di forma sostanzialmente cilindrica con aperture e cavità descritte nel seguito, e porzioni terminali di riscontro **46** e **47**. L'otturatore **44** è alloggiato nella sede interna longitudinale **20** del guscio **22** nella quale può scorrere con gioco limitato fra una posizione di riposo (figure 3, 4) definita dalla battuta longitudinale fra superfici della porzione terminale di riscontro **47** e dell'elemento di chiusura e antirotazione **21**, ed una posizione operativa (figure 7, 8) definita dalla battuta fra la porzione terminale di riscontro **46** ed una superficie interna del guscio **22**. Una molla a compressione **62** è alloggiata nella sede **20** e spinge l'otturatore **44** nella posizione di riposo. Una superficie trasversale di guida **52** della porzione **47** e la superficie fissa di guida **32** dell'elemento di chiusura e antirotazione **21** contribuiscono a guidare i movimenti longitudinali dell'otturatore **44** nella sede **20** e ne impediscono rotazioni intorno ad un asse longitudinale.

Il corpo **45** comprende sostanzialmente tre diverse sezioni **48**, **53** e **58**, longitudinalmente distinte, che, come sarà illustrato nel seguito, comprendono diverse aperture – in forma di condotti, rientranze, cavità o altro – che consentono la distribuzione selettiva dell'aria compressa. Le diverse sezioni **48**, **53** e **58** sono destinate a disporsi, in diversi momenti di funzionamento dell'apparecchiatura, allineate al primo condotto **18** e al condotto assiale **43** dell'ugello **33**, ovvero alla direzione di controllo, come mostrato nelle figure da 3 a 8.

La prima sezione **48** presenta due zone a diametro ridotto **49** e **50** ed un incavo trasversale **51** destinato a disporsi trasversalmente alla direzione di controllo. La seconda sezione **53** presenta tre fori radiali **54**, **55** e **56** complanari e comunicanti fra loro. Uno di

tali fori, **54**, è destinato a disporsi parallelamente alla direzione di controllo, gli altri due, **55** e **56**, lungo direzioni oblique convergenti rispetto a tale direzione di controllo. La terza sezione **58** definisce un foro diametrale passante **60** – destinato a disporsi parallelamente alla direzione di controllo – e pertugi definiti da due zone incavate **59** e **61** sostanzialmente parallele a tale direzione di controllo.

Il funzionamento dell'apparecchiatura **1**, per quanto riguarda il dispositivo di protezione, o gruppo otturatore, **15**, è il seguente.

Nel corso delle operazioni di lavorazione di un pezzo (non mostrato nelle figure) nella macchina utensile **4** l'otturatore **44** si trova nella posizione di riposo, mostrata nelle figure 3 e 4, definita dalla battuta longitudinale della porzione di riscontro **47** sull'elemento di chiusura e antirotazione **21**. Nella realizzazione delle figure, l'otturatore **44** è tenuto spinto nella posizione di riposo dall'azione della molla **62**, ma, nel normale funzionamento dell'apparecchiatura, la molla **62** può essere omessa, e può essere utilizzata la pressione applicata dal gas di protezione nella sede **20** in corrispondenza della porzione **46**, grazie ad opportune aperture (ad esempio il foro **63** di figura 2). La prima sezione **48** del corpo **45** si trova in corrispondenza della direzione di controllo, e l'otturatore **44** chiude meccanicamente il primo condotto **18** proteggendo così il vetrino **13** della sorgente luminosa **12** rispetto a sporco e materiale estraneo quali trucioli e refrigerante presenti nell'ambiente di lavoro. Aria compressa – o un diverso tipo di gas - è convogliata da opportuni circuiti pneumatici presenti nell'involucro **11** dell'emettitore **6** nei vani **28**, **29** del guscio **22**. Questo avviene in modo sostanzialmente continuo in tutte le fasi di funzionamento dell'apparecchiatura **1**. Attraverso i condotti radiali **30** e **31**, gli stretti spazi definiti fra la parete interna della sede **20** e le zone a diametro ridotto **49** e **50**, il vano definito dall'incavo trasversale **51** e i condotti di comunicazione **24**, **25** e **26**, l'aria compressa raggiunge l'ugello **33**, che emette aria attraverso tutti i fori della superficie **41**.

Questa barriera di aria, che in uscita dal percorso sopra descritto presenta una portata assai bassa, rappresenta una protezione aggiuntiva a quella meccanica dell'otturatore **44**, impedendo il deposito di sporco o altro materiale estraneo sulla superficie forata **41** dell'ugello **33** che si trova esposta.

Quando l'apparecchiatura optoelettronica **1** deve effettuare un controllo, viene provocato lo spostamento dell'otturatore **44**, ad esempio mediante un distinto sistema pneumatico che prevede l'invio di aria compressa nella sede interna longitudinale **20** del guscio **22** attraverso il secondo condotto **19**. Nel corso dello spostamento verso la posizione operativa definita dalla battuta fra la porzione di riscontro **46** e una superficie interna del guscio **22** (figure 7 e 8), la seconda sezione **53** del corpo **45** attraversa la zona comprendente la direzione di controllo. In tale configurazione (cui si riferiscono le figure 5 e 6) l'aria compressa dai vani **28** e **29** attraversa il corpo **45** dell'otturatore **44** in modo più diretto, attraverso i fori **55** e **56** che si trovano allineati con i condotti radiali **30** e **31**, ed il foro radiale **54**. Attraverso il condotto di comunicazione **26**, allineato con il foro **54**, l'aria raggiunge ad elevata pressione e portata il condotto assiale **43** dell'ugello **33** e soffia verso l'esterno un getto d'aria destinato a rimuovere eventuale sporco o materiale estraneo che si sia depositato durante la lavorazione lungo la direzione di controllo. Si noti che in questa posizione intermedia di transito fra la posizione di riposo e la posizione operativa, l'otturatore **44** mantiene meccanicamente chiuso il primo condotto **18** in comunicazione con la sorgente luminosa. Si noti anche che l'aria è emessa tutta attraverso il condotto assiale **43** e non raggiunge o condotti obliqui **42**: questo consente di ottenere un getto a più elevata portata.

Come già detto, al termine del movimento che parte dalla posizione di riposo l'otturatore **44** si trova nella posizione operativa cui si riferiscono le figure 7 e 8. In tale configurazione il foro diametrale passante **60** si trova allineato con il primo condotto **18**, il

condotto di comunicazione **26** e il condotto assiale **43** dell'ugello **33** lungo la direzione di controllo dell'apparecchiatura, consentendo il passaggio del fascio luminoso **7** emesso dalla sorgente **12**. L'aria compressa, dai vani **28** e **29** e i condotti radiali **30** e **31**, attraversa gli spazi relativamente ampi definiti dalla parete della sede interna **20** del guscio **22** e dalle zone incavate **59** e **61** e raggiunge i due condotti di comunicazione divergenti **24** e **25**. Da questi, l'aria entra nel vano anulare aperto **40** dell'ugello **33** e viene soffiata, con portata relativamente elevata, attraverso i fori della superficie **41** corrispondenti ai condotti obliqui **42**. In tal modo, il flusso di aria emesso dai condotti obliqui **42** genera uno schermo protettivo tubolare sostanzialmente continuo intorno al fascio luminoso **7**, ovvero assume una configurazione sostanzialmente cilindrica, o prismatica, cava che protegge il raggio laser **7** da trucioli e refrigerante, facendo deviare il materiale estraneo rispetto a traiettorie potenzialmente interferenti con la direzione di controllo. Il riferimento **70** nelle figure 1 e 8 rappresenta schematicamente tale schermo tubolare. L'aria di protezione ad alta portata non interferisce pertanto con il fascio luminoso **7** e non si presentano i problemi della tecnica nota dovuti a rifrazioni/riflessioni indesiderate e incontrollabili nel raggio laser che deve condividere il percorso con gas ad elevata portata. Inoltre, grazie anche alla presenza del membro di tenuta **14**, l'aria non entra mai in contatto con la parete trasparente **13** della sorgente luminosa **12** e non si presentano i diversi problemi delle soluzioni note dovuti allo sporco che il gas di protezione può a sua volta depositare.

Una caratteristica opzionale che, come meglio visibile in figura 8, può essere compresa, prevede che la conformazione del foro diametrale passante **60** e delle superfici che definiscono le zone incavate **59** e **61** sia tale che un po' di aria, con portata assai limitata, possa attraversare il condotto di comunicazione **26** e uscire attraverso il condotto assiale **43** dell'ugello **33**. Questo consente di avere un effetto protettivo aggiuntivo per rimuovere eventuali gocce di refrigerante presenti proprio lungo la direzione di controllo,

senza introdurre disturbi provocati dall'aria, in virtù della bassissima portata.

La particolare soluzione illustrata per impedire rotazioni dell'otturatore **44** intorno al proprio asse offre particolari vantaggi rispetto a soluzioni note nelle quali una spina radiale connessa ad una parte fissa come il guscio **22** coopera con una scanalatura longitudinale realizzata nell'elemento mobile (es.: l'otturatore **44**). I vantaggi si riferiscono alla semplicità di lavorazione e di montaggio delle parti, e all'affidabilità che da tale semplicità deriva.

Un dispositivo di protezione, o gruppo otturatore, **16** con le stesse caratteristiche del dispositivo **15** sopra descritto, può essere compreso nel ricevitore **8**, come schematicamente mostrato in figura 1. In tal modo è ad esempio possibile realizzare uno schermo tubolare **70** che copre l'intera traiettoria del fascio luminoso **7**.

Diverse varianti sono possibili nell'ambito della presente invenzione rispetto a quanto mostrato nelle figure e fin qui descritto.

L'apparecchiatura optoelettronica **1** può ad esempio impiegare un fascio luminoso **7** diverso da un raggio laser in modo di per sé noto.

L'otturatore **44** può inoltre avere diversa forma e disposizione, e non comprendere, ad esempio, le caratteristiche illustrate con riferimento alla seconda sezione **53** del corpo **45**, o alla prima sezione **48**. Rientra nell'ambito dell'invenzione anche un'apparecchiatura con un dispositivo di protezione che prescindendo dalla presenza dell'otturatore **44** mobile, e presenti opportuni condotti per convogliare gas sotto pressione all'ugello **33** e generare un flusso di protezione sostanzialmente simile allo schermo tubolare **70** menzionato in precedenza.

Il numero di fori e la forma della superficie **41** dell'ugello **33** può anche essere diversa da quella illustrata nelle figure, ed essere diverso anche l'orientamento (oltre che il numero) dei condotti **42** disposti intorno al condotto assiale **43**.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura optoelettronica (1) per controlli delle dimensioni, della posizione o dell'integrità di parti meccaniche (2), con dispositivi ottici, in particolare un emettitore (6) ed un ricevitore (8) allineati lungo una direzione di controllo ed atti ad emettere e ricevere, rispettivamente, un fascio luminoso (7),

un dispositivo sensore (5) per rilevare l'interruzione del fascio luminoso (7), e

un dispositivo di protezione per almeno uno di detti dispositivi ottici (6, 8), il dispositivo di protezione comprendendo un sistema pneumatico con un erogatore (33) per emettere un flusso di gas di protezione,

caratterizzata dal fatto che detto erogatore (33) comprende una pluralità di condotti (42) disposti intorno alla direzione di controllo per generare un flusso di gas sostanzialmente in forma di schermo protettivo tubolare (70) intorno a detta direzione di controllo.

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, nella quale il dispositivo di protezione comprende un elemento di supporto (21,22) che reca detto erogatore (33) e comprende una sede interna (20), ed un elemento distributore (44) alloggiato in detta sede interna (20) dell'elemento di supporto (22) e mobile da una posizione di riposo ad una posizione operativa.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, nella quale l'elemento distributore (44) definisce una superficie trasversale di guida (52) sostanzialmente piana, atta a cooperare con una superficie fissa di guida (32) solidale all'elemento di supporto (22).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 3, nella quale l'elemento di supporto comprende un guscio (22) che definisce detta sede interna (20) ed un elemento di chiusura e antirotazione (21) che definisce detta superficie fissa di guida (32).

5. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni da 2 a 4, nella quale l'elemento

distributore (44) comprende un foro diametrale passante (60) atto a disporsi sostanzialmente lungo la direzione di controllo in corrispondenza di detta posizione operativa.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, nella quale l'elemento distributore (44) comprende pertugi (59, 61) per il passaggio del gas di protezione, detti pertugi (59, 61) essendo atti a trovarsi in comunicazione con detta pluralità di condotti (42) dell'erogatore (33) in corrispondenza di detta posizione operativa dell'elemento distributore (44).

7. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni da 2 a 6, nella quale l'elemento distributore (44) comprende tre diverse sezioni (48, 53, 58) atte a disporsi in corrispondenza della direzione di controllo in dette posizione di riposo e posizione operativa ed in una posizione intermedia di transito.

8. Apparecchiatura secondo una delle precedenti rivendicazioni, nella quale detto erogatore (33) comprende anche un condotto assiale sostanzialmente allineato lungo detta direzione di controllo.

9. Apparecchiatura secondo una delle precedenti rivendicazioni, nella quale, nell'erogatore (33), i condotti (42) di detta pluralità sono disposti obliqui rispetto alla direzione di controllo.

10. Apparecchiatura secondo una delle precedenti rivendicazioni, nella quale, detto gas di protezione è aria compressa.

11. Metodo per realizzare una protezione in un'apparecchiatura optoelettronica di controllo (1) che impiega un fascio luminoso (7) disposto lungo una direzione di controllo, il metodo comprendendo il passo di

erogare un gas di protezione in corrispondenza di un dispositivo ottico (6, 8) dell'apparecchiatura che emette o riceve il fascio luminoso (7),

caratterizzato dal fatto detto gas di protezione viene erogato lungo una pluralità di direzioni intorno a detta direzione di controllo.

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, nel quale il gas di protezione è erogato lungo una pluralità di condotti (42) di un erogatore (33), che definiscono detta pluralità di direzioni, per generare un flusso di gas sostanzialmente in forma di schermo protettivo tubolare (70) intorno a detta direzione di controllo.

13. Metodo secondo la rivendicazione 11 o la rivendicazione 12, nel quale un elemento distributore (44) in corrispondenza di detto dispositivo ottico (6, 8) è mosso da una posizione di riposo ad una posizione operativa nelle quali, rispettivamente, copre e scopre un condotto per il passaggio del fascio luminoso (7).

14. Metodo secondo la rivendicazione 13, nel quale il gas di protezione è erogato lungo detta pluralità di direzioni in corrispondenza della posizione operativa dell'elemento distributore (44).

15. Metodo secondo la rivendicazione 13 o la rivendicazione 14, nel quale il gas di protezione è erogato lungo un condotto (43) per il passaggio del fascio luminoso (7) in corrispondenza di una posizione di transito dell'elemento distributore (44) fra dette posizione di riposo e posizione operativa.

16. Metodo secondo una delle rivendicazioni da 13 a 15, nel quale il gas di protezione è erogato a bassa portata anche in corrispondenza della posizione di riposo dell'elemento distributore (44).

17. Un dispositivo di protezione per un dispositivo ottico (6, 8) atto ad emettere o ricevere un fascio luminoso (7), comprendente un sistema pneumatico con un erogatore (33) per emettere un flusso di gas di protezione,

caratterizzato dal fatto che detto erogatore (33) comprende una pluralità di condotti (42) atti a generare un flusso di gas sostanzialmente in forma di schermo protettivo

tubolare (70) intorno a detto fascio luminoso (7).

18. Dispositivo di protezione secondo la rivendicazione 17, comprendente un elemento di supporto (21,22) che reca detto erogatore (33) e comprende una sede interna (20), ed un elemento distributore (44) alloggiato in detta sede interna (20) dell'elemento di supporto (22) e mobile da una posizione di riposo ad una posizione operativa.

19. Dispositivo di protezione secondo la rivendicazione 18, nel quale l'elemento distributore (44) definisce una superficie trasversale di guida (52) sostanzialmente piana, atta a cooperare con una superficie fissa di guida (32) solidale all'elemento di supporto (22).

20. Dispositivo di protezione secondo la rivendicazione 19, nel quale l'elemento di supporto comprende un guscio (22) che definisce detta sede interna (20) ed un elemento di chiusura e antirotazione (21) che definisce detta superficie fissa di guida (32).

21. Dispositivo di protezione secondo una delle rivendicazioni da 18 a 20, nel quale l'elemento distributore (44) comprende un foro diametrale passante (60), atto a disporsi sostanzialmente lungo la direzione di controllo in corrispondenza di detta posizione operativa, e pertugi (59, 61) per il passaggio del gas di protezione, detti pertugi (59, 61) essendo atti a trovarsi in comunicazione con detta pluralità di condotti (42) dell'erogatore (33) in corrispondenza di detta posizione operativa dell'elemento distributore (44).

22. Dispositivo di protezione secondo una delle rivendicazioni da 18 a 21, nel quale l'elemento distributore (44) comprende un corpo di distribuzione selettiva (45) con tre diverse sezioni (48, 53, 58) atte a disporsi in corrispondenza della direzione di controllo in dette posizione di riposo e posizione operativa ed in una posizione intermedia di transito.

23. Dispositivo di protezione secondo la rivendicazione 22, nel quale detto corpo di distribuzione selettiva (45) comprende diverse aperture in corrispondenza delle tre diverse sezioni (48, 53, 58) atte a consentire la distribuzione selettiva del gas di protezione a detto

erogatore (33) in dette posizione di riposo, posizione intermedia di transito e posizione operativa dell'elemento di distribuzione (44).

24. Dispositivo di protezione secondo una delle rivendicazioni da 17 a 23, nel quale detto erogatore (33) comprende anche un condotto assiale sostanzialmente allineato lungo detta direzione di controllo ed i condotti (42) di detta pluralità sono disposti obliqui rispetto alla direzione di controllo.

25. Dispositivo di protezione secondo una delle rivendicazioni da 17 a 24, nella quale, detto gas di protezione è aria compressa.



BRE/LT

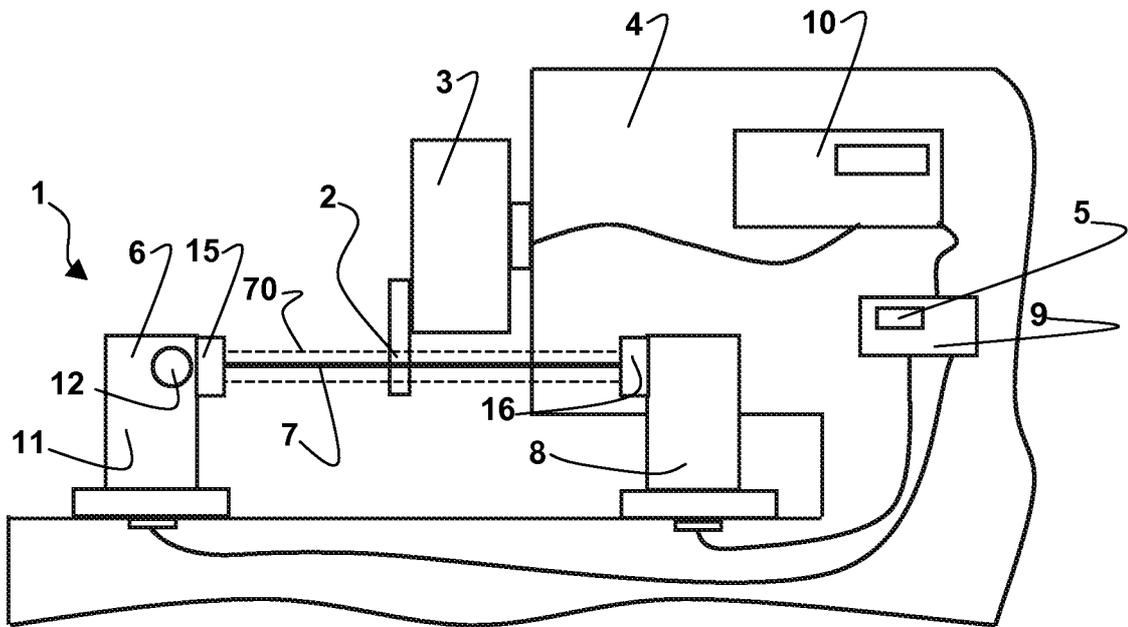


FIG. 1

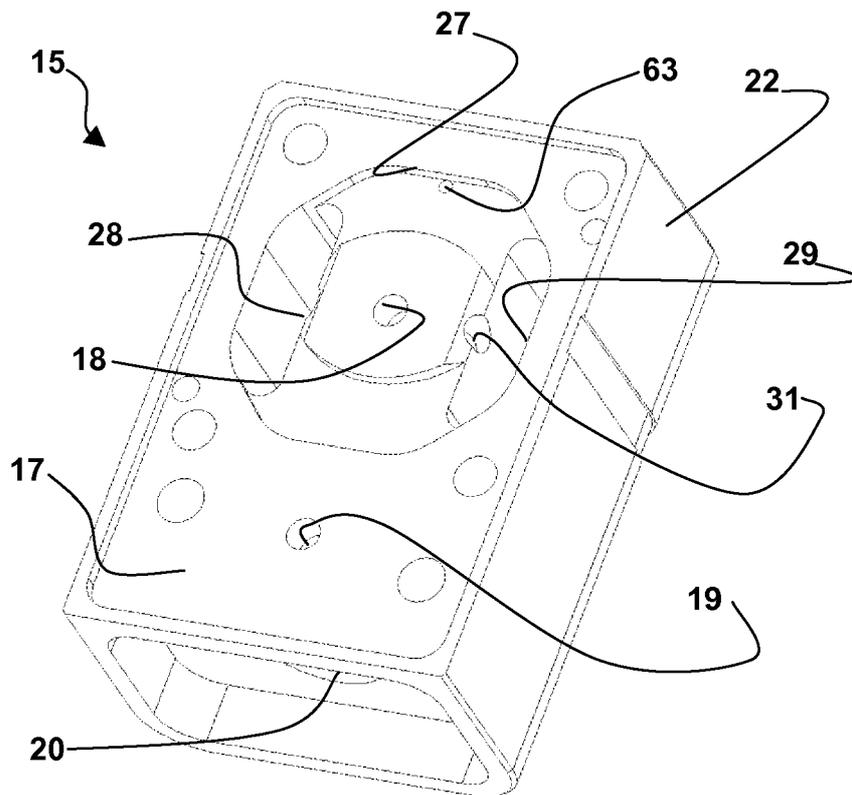


FIG. 2

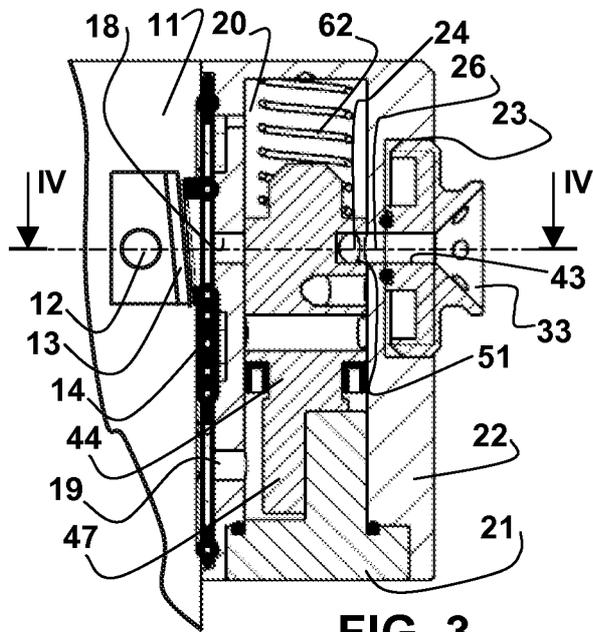


FIG. 3

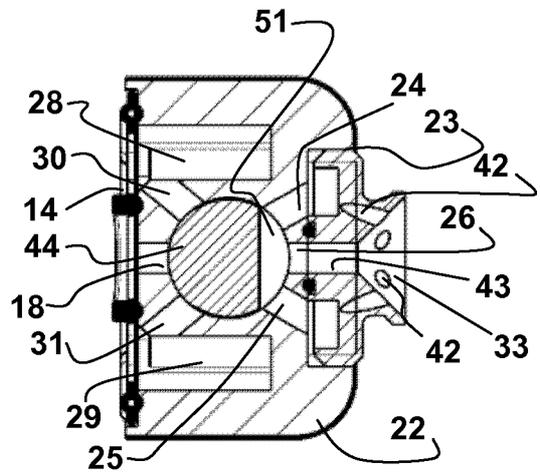


FIG. 4

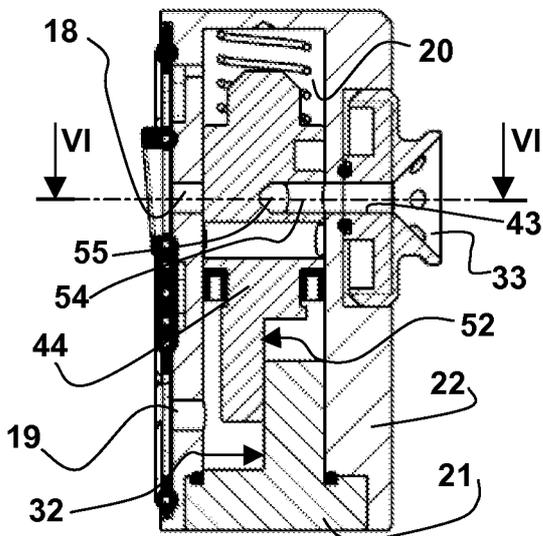


FIG. 5

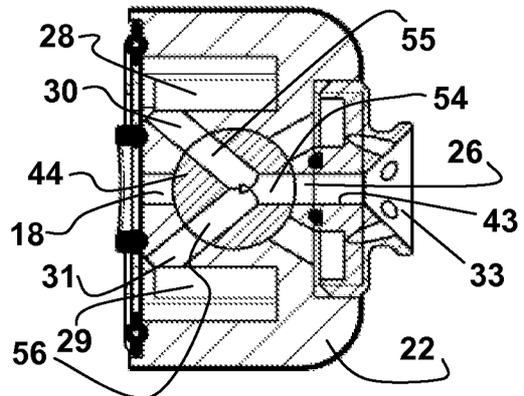


FIG. 6

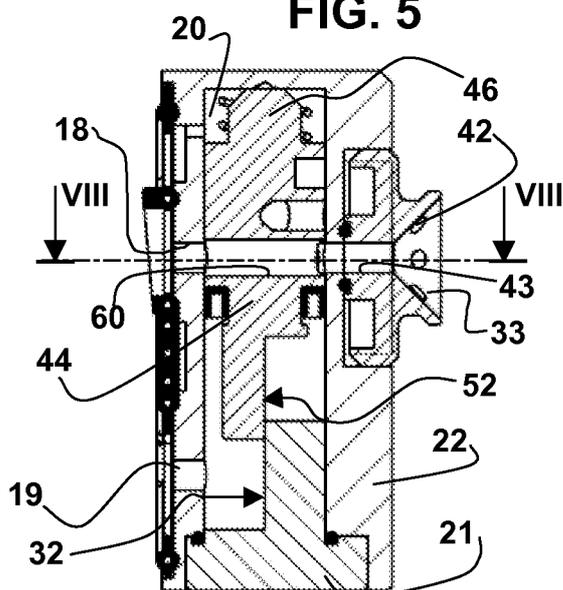


FIG. 7

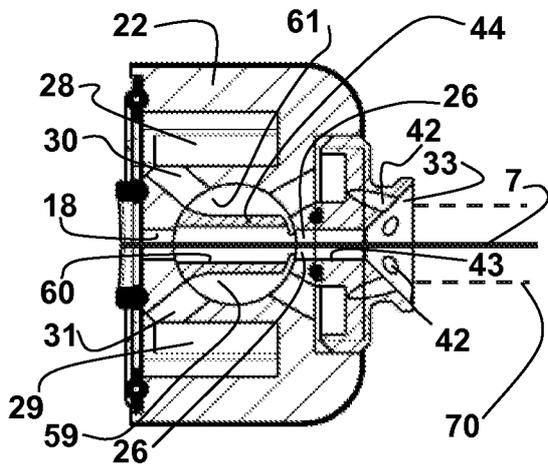
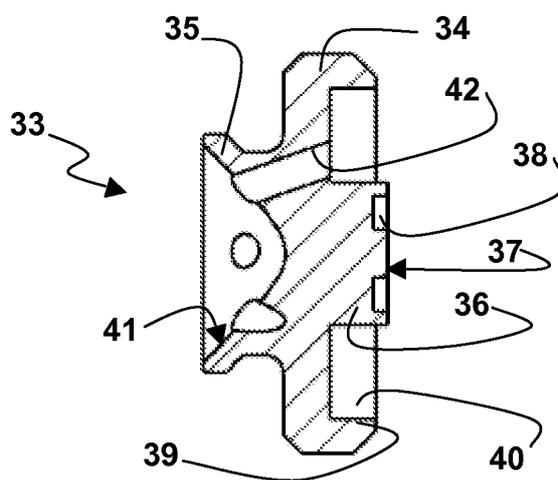
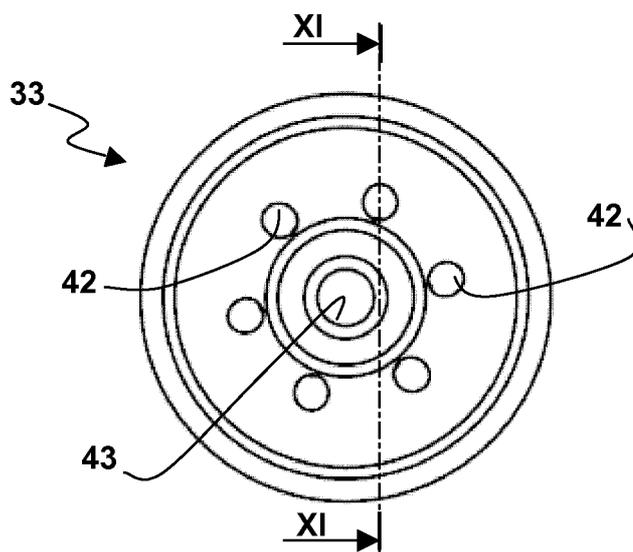
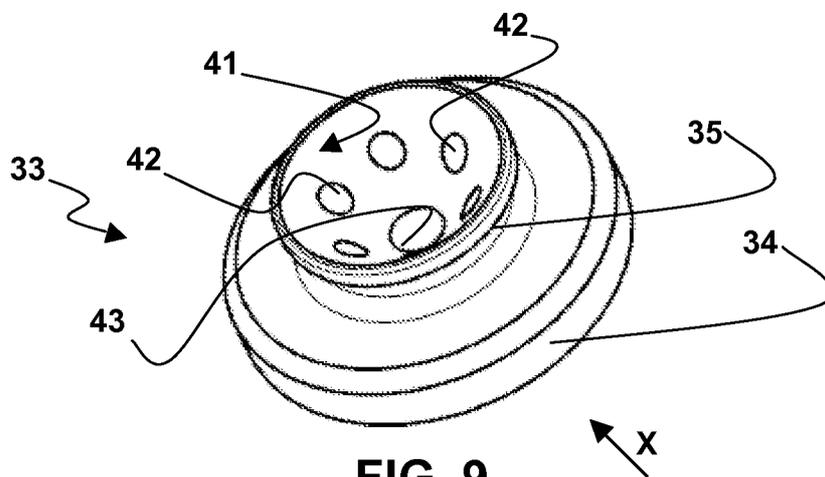


FIG. 8



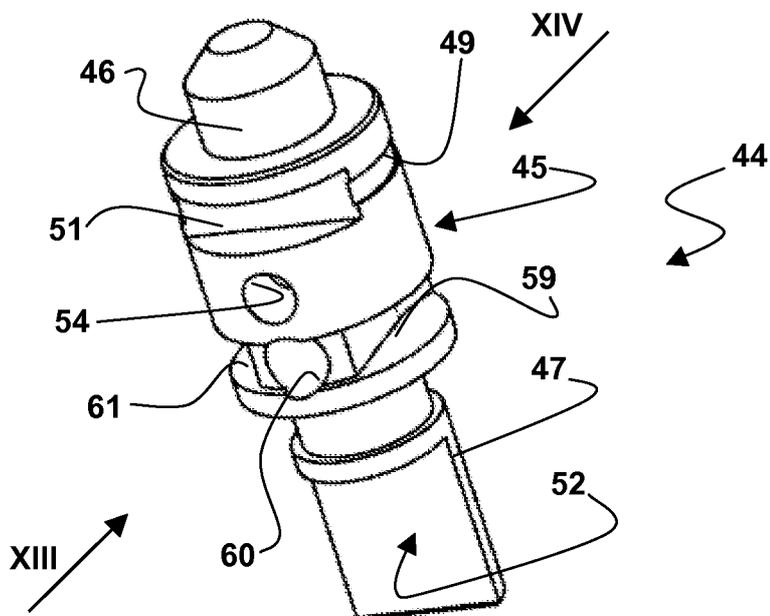


FIG. 12

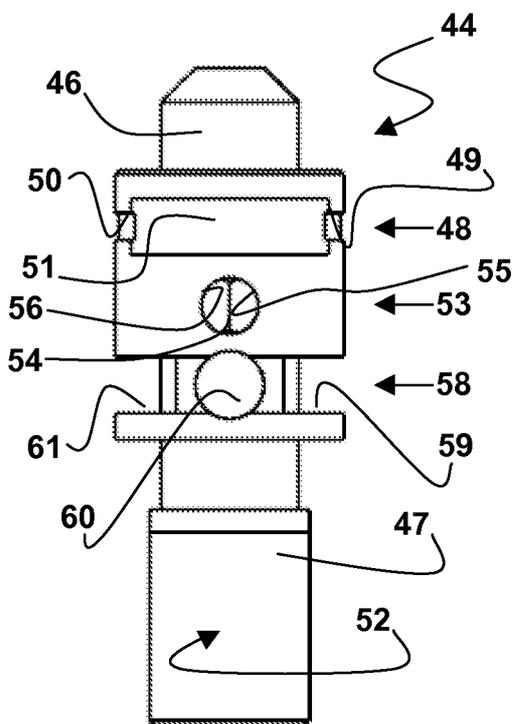


FIG. 13

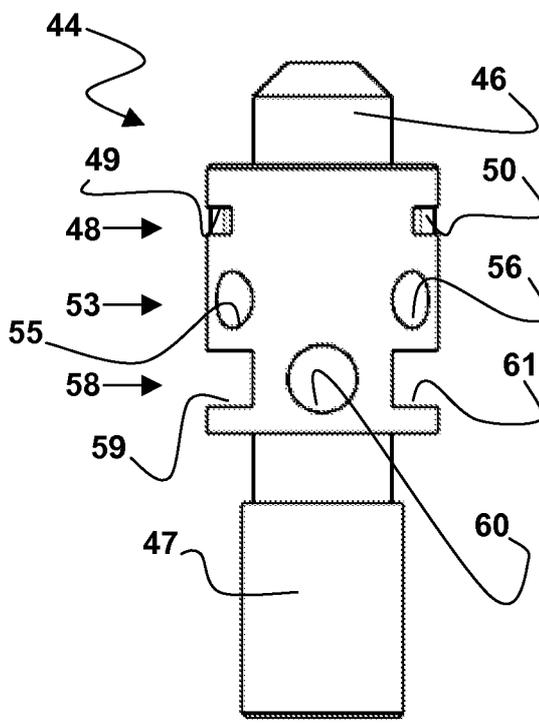


FIG. 14