

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902064298A1

Publication Date

20131228

Applicant

INGLASS S.P.A.

Title

APPARECCHIATURA DI STAMPAGGIO AD INIEZIONE DI MATERIE
PLASTICHE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche"

di: INGLASS S.p.A., nazionalità italiana, via Piave 4 -
31020 San Polo di Piave (TV)

Inventore designato: Vincent BECART

Depositata il: 28 giugno 2012

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce alle apparecchiature di stampaggio ad iniezione di materie plastiche comprendenti una camera calda, almeno un iniettore che include un ugello entro la quale è mobile assialmente un otturatore a spina, e mezzi attuatori per comandare lo spostamento assiale dell'otturatore a spina fra una posizione di chiusura ed una posizione di apertura per consentire il flusso di materia plastica fluida sotto pressione dalla camera calda entro la cavità di uno stampo.

Più in particolare l'invenzione riguarda una siffatta apparecchiatura di stampaggio in cui i mezzi attuatori che comandano lo spostamento assiale dell'otturatore a spina consistono in un motore elettrico.

Stato della tecnica anteriore

L'impiego di un motore elettrico per il comando dell'otturatore a spina dell'iniettore presenta, nei confronti dei sistemi convenzionali che utilizzano per tale funzione attuatori a fluido (idraulici o pneumatici), il vantaggio di consentire un controllo continuo e quindi più accurato e preciso della posizione dell'otturatore e,

conseguentemente, del flusso della materia plastica fluida dalla camera calda nella cavità dello stampo.

Dal brevetto statunitense US-7,214,048 è nota un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione del tipo sopra definito in cui a ciascun iniettore è direttamente associato un motore elettrico lineare disposto coassialmente all'otturatore a spina, al di sopra della camera calda.

La domanda di brevetto giapponese JP-A-6114887 ed il brevetto statunitense US-7,121,820 descrivono soluzioni in cui il motore elettrico, anche in questo caso disposto al di sopra della camera calda in asse con l'iniettore, è rotativo ed aziona l'otturatore a spina attraverso una trasmissione a vite e madrevite.

Tutte queste soluzioni comportano l'inconveniente di presentare un notevole ingombro in senso verticale che si traduce in un incremento in altezza dell'apparecchiatura di stampaggio nel suo complesso.

Dal brevetto statunitense US-6,294,122 è pure nota un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione del tipo suddetto in cui il motore elettrico rotativo che aziona l'otturatore a spina di ciascun iniettore, anche in questo caso attraverso una trasmissione a vite e madrevite, pure è disposto coassialmente all'iniettore al di sopra della camera calda. In una soluzione, rappresentata nelle figure 6-8, il motore elettrico è disposto con il suo asse orientato perpendicolarmente all'asse dell'iniettore e comanda tramite una coppia di ruote dentate coniche la trasmissione a vite e madrevite che aziona l'otturatore a spina. Poiché la trasmissione a vite e madrevite è pure disposta coassialmente al di sopra dell'otturatore a spina, anche in questo caso la disposizione del motore elettrico e

della relativa trasmissione comporta un sensibile ingombro verso l'alto al di sopra della camera calda.

Sintesi dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti di cui si è detto, e più in particolare di realizzare un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche del tipo sopra definito il cui ingombro verticale possa essere contenuto sostanzialmente entro l'altezza della camera calda.

In vista di conseguire tale scopo l'invenzione ha per oggetto un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche così come definita nel preambolo della rivendicazione 1, la cui caratteristica primaria risiede nel fatto che sia il motore elettrico sia il gruppo a vite e madrevite sono disposti lateralmente a fianco dell'iniettore.

Grazie a questa idea di soluzione, poiché tipicamente l'iniettore sporge al di sotto della camera calda, anche il motore elettrico e il gruppo a vite e madrevite possono essere sostanzialmente mantenuti entro l'ingombro verticale di questa.

Secondo una forma preferita di attuazione dell'invenzione l'asse definito dall'albero del motore elettrico e l'asse del gruppo a vite e madrevite sono fra loro paralleli, ed anche paralleli all'asse dell'otturatore a spina.

In alternativa gli assi dall'albero del motore elettrico e del gruppo a vite e madrevite possono essere non paralleli all'asse dell'otturatore a spina.

Il motore elettrico ed il gruppo a vite e madrevite sono convenientemente alloggiati entro un involucro di supporto comune che, secondo l'invenzione, può essere

fissato alla camera calda in diverse posizioni angolari selezionabili, in funzione delle necessità, intorno all'asse dell'otturatore a spina.

Per la trasmissione del moto del motore elettrico al gruppo a vite e madrevite è convenientemente prevista un organo di trasmissione che si avvolge su una coppia di pulegge accoppiate in rotazione rispettivamente con l'albero del motore elettrico e con la vite del gruppo a vite e madrevite.

La trasmissione fra la vite del gruppo a vite e madrevite e l'otturatore a spina include inoltre preferibilmente una leva a bilanciere le cui estremità sono articolate tramite rispettivi mezzi lineari di guida rispettivamente alla madrevite ed all'otturatore a spina. Questi mezzi lineari di guida possono convenientemente definire arresti meccanici atti a costituire fine-corsa di apertura e/o di chiusura dell'otturatore a spina, in aggiunta o in alternativa al controllo del motore elettrico operato in modo convenzionale con l'ausilio di un trasduttore di posizione lineare o angolare operativamente associato all'otturatore a spina, oppure al gruppo a vite e madrevite o a qualunque altro componente della trasmissione, operativamente connesso ad un circuito elettronico di controllo ad anello chiuso del motore elettrico.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione è previsto un circuito di raffreddamento forzato del motore elettrico nonché, congiuntamente o separatamente, del gruppo a vite e madrevite, al quale può essere asservito un sensore di portata e/o di temperatura atto ad interrompere automaticamente l'alimentazione elettrica della camera calda in caso di emergenza. Ciò consente di evitare il

rischio di surriscaldamento degli organi meccanici ed elettro-meccanici (trasmissione, motore elettrico) che devono lavorare a temperature non troppo superiori a quella ambiente e comunque molto inferiori a quelle del canale caldo.

Breve descrizione di disegni

L'invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

- la figura 1 è una vista prospettica schematica di una parte di un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche secondo una prima forma di attuazione dell'invenzione,

- la figura 2 è una vista esplosa della figura 1,

- la figura 3 è una vista parziale in sezione verticale della figura 1,

- la figura 4 è una vista in pianta dall'alto della figura 1,

- le figure 5, 6 e 7 sono viste analoghe alla figura 4 di rispettive varianti dell'apparecchiatura secondo l'invenzione,

- la figura 8 è una vista prospettica schematica, analoga alla figura 1, di un'ulteriore variante dell'invenzione,

- la figura 9 è una vista in pianta dall'alto della figura 8,

- la figura 10 è una vista in sezione secondo la linea X-X della figura 9, e

- la figura 11 è una vista prospettica schematica di un dettaglio delle figure 3 e 10.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Riferendosi inizialmente alle figure 1 a 4, con 1 è indicata una porzione di camera calda di un'apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche, attraverso la quale la materia plastica fluida viene alimentata ad un iniettore 2 che si estende verso il basso dalla camera calda 1 e coopera in modo di per sé noto con il passaggio di iniezione ("gate") di uno stampo non illustrato.

Pure in modo per sé noto, e come è visibile nelle figure 2 e 3, l'iniettore 2 è dotato di un otturatore a spina 3 spostabile assialmente fra una posizione avanzata o abbassata di chiusura ed una posizione sollevata o arretrata di apertura per consentire il flusso della materia plastica fluida dalla camera calda 1 alla cavità dello stampo. L'asse dell'otturatore a spina 3, orientato verticalmente, è indicato con A nella figura 3.

Lo spostamento dell'otturatore a spina 3 lungo l'asse A è comandato da un motore elettrico rotativo 4 il cui albero, indicato con 5, è disposto secondo un asse B anch'esso verticale, ovvero parallelo all'asse A dell'otturatore a spina 3.

Sull'albero 5 rivolto verso il basso del motore elettrico 4 è calettata una puleggia conduttrice 6 sulla quale si avvolge una cinghia 7 che aziona una puleggia condotta 8 calettata sull'estremità inferiore di una vite senza fine 9 di un gruppo di trasmissione a vite e madrevite 10, la cui madrevite è indicata con 11 ed è scorrevole verticalmente entro un corpo di guida 22.

La trasmissione formata dalle pulegge 6, 8 con la cinghia 7 e dal gruppo a vite e madrevite 10 realizza un effetto moltiplicativo della forza applicata dall'albero 5 del motore elettrico 4.

Il gruppo a vite e madrevite 10 è disposto immediatamente a fianco del motore elettrico 4 con il proprio asse, indicato con C nella figura 3, orientato verticalmente e quindi parallelamente agli assi A e B.

La madrevite 11, mossa in traslazione per effetto della rotazione della vite 9 comandata dal motore 4 tramite le pulegge 6 e 8 e la cinghia 7, a sua volta aziona -come detto con effetto moltiplicativo- un bilanciere 12 oscillante intorno ad un asse orizzontale centrale 13 per comandare la traslazione dell'otturatore a spina 3. Più in dettaglio, e come è meglio rappresentato nelle figure 2 e 3, la madrevite 11 reca superiormente un supporto 14 al quale è articolata in 15 un'estremità del bilanciere 12 la cui estremità opposta porta un perno 16 a cui è articolata l'estremità superiore dell'otturatore a spina 3. Le estremità opposte del perno 16, sporgenti dal bilanciere 12, sono guidate entro rispettive feritoie verticali 17 di un supporto 18 direttamente fissato alla camera calda 1.

Nel caso dell'esempio rappresentato i bracci del bilanciere 12 sono sostanzialmente uguali: tali bracci potrebbero tuttavia presentare lunghezze diverse.

Al supporto 18 è inoltre fissato inferiormente, a fianco della camera calda 1, un involucro 19 che si estende a fianco dell'iniettore 2 e sporge inferiormente più in basso della camera calda 1, entro il quale sono alloggiati il motore elettrico 4 ed il gruppo a vite e madrevite 10, nonchè la trasmissione a cinghia 6,7,8.

Con la disposizione descritta, in cui come è detto il motore elettrico 4 ed il gruppo a vite e madrevite 10 sono entrambi disposti lateralmente ed a fianco dell'iniettore con i rispettivi assi B, C paralleli all'asse A, l'ingombro verticale della camera calda 1 e dell'apparecchiatura di

stampaggio nel suo complesso risulta apprezzabilmente contenuto.

Il controllo degli spostamenti dell'otturatore a spina 3 operati dal motore elettrico 4 attraverso la trasmissione sopra descritta (pulegge 6 e 8, cinghia ad anello chiuso 7, gruppo a vite e madrevite 10; leva a bilanciere 12) può essere operato in diversi modi, tipicamente attraverso un circuito elettronico asservito ad un trasduttore, ad esempio del tipo encoder, operativamente associato all'otturatore a spina 3 oppure ad uno qualsiasi dei componenti della trasmissione. In alternativa, o in aggiunta, le posizioni di fine corsa dell'otturatore a spina 3 rispettivamente al termine della fase di apertura ed al termine della fase di chiusura possono anche essere determinate mediante arresti di tipo meccanico, ad esempio operativamente associati ai bracci del bilanciere 12, ovvero al supporto 14 a cui è articolato il perno 15 e/o alle guide 17 lungo le quali si muove il perno 16.

Per il raffreddamento del motore elettrico 4, nonché del gruppo a vite e madrevite 10, è previsto un circuito di circolazione di un fluido refrigerante attraverso un raccordo di ingresso 20 e un raccordo di uscita 21 portati dall'involucro 19 e relative canalizzazioni, indicate schematicamente nel loro insieme con 22 nella figura 11. Tale circuito può essere indipendente da quello dello stampo ed è inoltre possibile prevedere due circuiti di raffreddamento indipendenti rispettivamente per il motore 4 e per il gruppo a vite e madrevite 10.

Il circuito di raffreddamento può essere convenientemente dotato di un sistema di protezione asservito ad un sensore di portata e/o di temperatura del refrigerante e predisposto per interrompere il

funzionamento dell'apparecchiatura, ed in particolare l'alimentazione della camera calda 1, qualora la portata e/o la temperatura rilevate siano rispettivamente inferiore o superiore a valori di soglia predeterminati. In questo modo si evita il rischio di surriscaldamento degli organi meccanici ed elettro-meccanici (trasmissione, motore elettrico) che devono lavorare a temperature non troppo superiori a quella ambiente e comunque molto inferiori a quelle del canale caldo.

Il collegamento fra il supporto 18 e la camera calda 1 da una parte, nonché fra il supporto 18 e l'involucro 19 dall'altra, è vantaggiosamente realizzato in modo tale da consentire di modificarne selettivamente il posizionamento in diverse configurazioni angolari rispettivamente intorno all'asse A dell'otturatore a spina 3 ed intorno all'asse C del gruppo a vite e madrevite 10.

Le figure 5, 6 e 7 esemplificano alcune di tali configurazioni alternative: mentre nel caso delle figure 1 a 4 gli assi B e C sono sostanzialmente complanari all'asse A, per cui l'involucro 19 sporge perpendicolarmente alla camera calda 1, nel caso della figura 5 il piano verticale contenente gli assi B e C è ortogonale al piano passante per gli assi C ed A, per cui l'involucro 19 è affiancato parallelamente alla camera calda 1. Nel caso della figura 6 la disposizione è analoga, salvo il fatto che l'involucro 19 è ruotato di 180° rispetto alla configurazione rappresentata nella figura 5, mentre nel caso della figura 7 il supporto 18, anziché perpendicolarmente alla camera calda 1, è disposto sul suo prolungamento, con gli assi A, B e C anche in questo caso complanari.

Naturalmente sono prospettabili diverse configurazioni anche con angoli diversi, purché il motore elettrico 4 ed

il gruppo a vite e madrevite 10 siano comunque disposti lateralmente rispetto all'iniettore 2 e sostanzialmente entro l'ingombro verticale della camera calda 1. Così, l'asse B del motore elettrico 4 e l'asse C del gruppo a vite e madrevite 10 potrebbero anche essere orientati con un angolo (ad esempio di 45° o di 90°) rispetto all'asse A dell'otturatore a spina 3. La variante rappresentata nelle figure 8-10, in cui parti identiche o simili a quelle già descritte in precedenza sono indicate con gli stessi riferimenti numerici, mostra appunto una soluzione in cui gli assi B e C sono diretti perpendicolarmente all'asse A. In questo caso il bilanciere 12 è sostituito da una leva oscillante sostanzialmente sagomata ad L 23. Rispetto alla soluzione descritta in precedenza, in questo caso l'involucro 19 contenente il motore elettrico 4, la trasmissione a cinghia 6, 7, 8 e il gruppo a vite e madrevite 10 sporge di più lateralmente e di meno inferiormente rispetto alla camera calda 1, mentre l'ingombro in altezza rimane sostanzialmente il medesimo.

Naturalmente i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione così come definita nelle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di stampaggio ad iniezione di materie plastiche comprendente una camera calda (1), almeno un iniettore (2) includente un ugello entro il quale è mobile assialmente un otturatore a spina (3), e mezzi attuatori per comandare lo spostamento assiale dell'otturatore a spina (3) fra una posizione di chiusura ed una posizione di apertura per consentire il flusso di materia plastica fluida sotto pressione dalla camera calda (1) entro la cavità di uno stampo, in cui i mezzi attuatori includono un motore elettrico rotativo (4) ed una trasmissione includente un gruppo a vite e madrevite (10) per convertire la rotazione dell'albero (5) del motore elettrico (4) in una traslazione dell'otturatore a spina (3), caratterizzata dal fatto che sia il motore elettrico (4) sia il gruppo a vite e madrevite (10) sono disposti lateralmente a fianco dell'iniettore (2).

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, in cui l'otturatore a spina (3) definisce un primo asse (A), l'albero del motore elettrico (5) definisce un secondo asse (B) e il gruppo a vite e madrevite (10) definisce un terzo asse (C), caratterizzata dal fatto che il secondo ed il terzo asse (B, C) sono paralleli fra loro e al primo asse (A).

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, in cui l'otturatore a spina (3) definisce un primo asse (A), l'albero del motore elettrico (5) definisce un secondo asse (B) e il gruppo a vite e madrevite (10) definisce un terzo asse (C), caratterizzata dal fatto che il secondo ed il terzo asse (B, C) sono non paralleli al primo asse (A).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che il secondo ed il terzo asse (B, C) sono ortogonali al primo asse (A).

5. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta trasmissione comprende mezzi moltiplicatori di forza (6, 7, 8; 12; 23).

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detta trasmissione include una cinghia (7) che si avvolge su una coppia di pulegge rispettivamente conduttrice e condotta (6, 8) accoppiate in rotazione rispettivamente con l'albero (5) del motore elettrico (4) e con la vite (9) del gruppo a vite e madrevite (10).

7. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta trasmissione include inoltre una leva a bilanciere oscillante (12; 23) azionata dalla madrevite (11) del gruppo a vite e madrevite (10) per comandare l'otturatore a spina (3).

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detta leva a bilanciere (12; 23) è articolata ad un'estremità (15) a detta madrevite (11) ed all'estremità opposta (16) all'otturatore a spina (3) attraverso mezzi lineari di guida (14, 17).

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata da fatto che detti mezzi lineari di guida (14, 17) definiscono arresti di fine corsa dell'otturatore a spina (3).

10. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che include inoltre mezzi a trasduttore per il rilevamento

della corsa di detto otturatore a spina ed il controllo detto motore elettrico rotativo (4).

11. Apparecchiatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto motore elettrico rotativo (4) e detta trasmissione (6, 7, 8; 10; 12) sono portati da un supporto (18) direttamente fissato alla camera calda (1).

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detto supporto (18) è fissabile alla camera calda (1) in diverse posizioni angolari selezionabili intorno all'asse (A) dell'otturatore a spina (3).

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detto motore elettrico rotativo (4) e detto gruppo a vite e madrevite (10) sono alloggiati entro un involucro comune (19) fissabile a detto supporto (18) in diverse posizioni angolari selezionabili intorno all'asse (C) del gruppo a vite e madrevite (10).

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che detto involucro (19) include canalizzazioni (20, 21, 22) per la circolazione di un fluido di raffreddamento del motore elettrico rotativo (4) e del gruppo a vite e madrevite (10).

15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che dette canalizzazioni sono comuni per il motore elettrico rotativo (4) e per il gruppo a vite e madrevite (10).

16. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 14, caratterizzata da fatto che dette canalizzazioni sono separate per il motore elettrico rotativo (4) e per il gruppo a vite e madrevite (10).

17. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 14 a 16, caratterizzata dal fatto che include inoltre mezzi rilevatori di portata e/o di temperatura di detto fluido di raffreddamento operativamente connessi ad un sistema di protezione dell'apparecchiatura.

CLAIMS

1. Apparatus for injection molding of plastic materials comprising a hot runner (1), at least one injector (2) including a nozzle within which a valve pin (3) is axially movable, and actuator means to control axial displacement of the valve pin (3) between a closed position and an open position to enable flow of fluid plastic material under pressure from the hot runner (1) into a mold cavity, wherein the actuator means include an electrical rotary motor (4) and a transmission including a screw-and-nut assembly (10) converting the rotary motion of the shaft (5) of the electrical motor (4) into a linear motion of the valve pin (3), characterized in that both the electrical motor (4) and the screw-and-nut assembly (10) are arranged laterally at one side of the injector (2).

2. Apparatus according to claim 1, wherein the valve pin (3) defines a first axis (A), the shaft of the electrical motor (5) defines a second axis (B) and the screw-and-nut assembly (10) defines a third axis (C), characterized in that the second and the third axes (B, C) are parallel to each other and to the first axis (A).

3. Apparatus according to claim 1, wherein the valve pin (3) defines a first axis (A), the shaft of the electrical motor (5) defines a second axis (B) and the screw-and-nut assembly (10) defines a third axis (C), characterized in that the second and the third axes (B, C) are not parallel to the first axis (A).

4. Apparatus according to claim 3, characterized in that the second and the third axes (B, C) are perpendicular to the first axis (A).

5. Apparatus according any one of the preceding claims, characterized in that said transmission comprises force multiplier means (6, 7, 8; 12; 23).

6. Apparatus according to claim 5, characterized in that said transmission includes an endless belt (7) wound around a pair of respectively driving and driven pulleys (6, 8) rotationally coupled with the shaft (5) of the electrical motor (4) and with the screw (9) of the screw-and-nut assembly (10), respectively.

7. Apparatus according any one of the preceding claims, characterized in that said transmission further includes a swinging rocker lever (12; 23) operated by the nut (11) of the screw-and-nut assembly (10) for controlling the valve pin (3) .

8. Apparatus according to claim 7, characterized in that said rocker lever (12; 23) is pivoted at one end (15) to said nut (11) and at the opposite end (16) to the valve pin (3) through linear guide means (14, 17).

9. Apparatus according to claim 8, characterized in that said linear guide means (14, 17) define end-of-stroke stops for the valve pin (3).

10. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that it further includes transducer means for detecting the displacement of said valve pin and controlling said electrical rotary motor (4).

11. Apparatus according to one or more of the preceding claims, characterized in that said electrical rotary motor (4) and said transmission (6, 7, 8; 10; 12) are carried by a support (18) directly attached to the hot runner (1).

12. Apparatus according to claim 11, characterized in that said support (18) is configured to be secured to the

hot runner (1) in different selectable angular positions around the axis (A) of the valve pin (3).

13. Apparatus according to claim 12, characterized in that said electrical rotary motor (4) and said screw-and-nut assembly (10) are provided within a common housing (19) configured to be attached to said support (18) in different selectable angular positions around the axis (C) of the screw-and-nut assembly (10).

14. Apparatus according to claim 13, characterized in that said housing (19) includes canalizations (20, 21, 22) for circulating a cooling fluid of the electrical rotary motor (4) and the screw-and-nut assembly (10).

15. Apparatus according to claim 14, characterized in that said canalizations are common for the electrical rotary motor (4) and the screw-and-nut assembly (10).

16. Apparatus according to claim 14, characterized in that said canalizations are separated the electrical rotary motor (4) and the screw-and-nut assembly (10).

17. Apparatus according to any one of claims 14 through 16, characterized in that in further comprises detector means of the rate flow and/or of the temperature of said cooling fluid operatively connected to a protection system of the apparatus.

FIG. 1

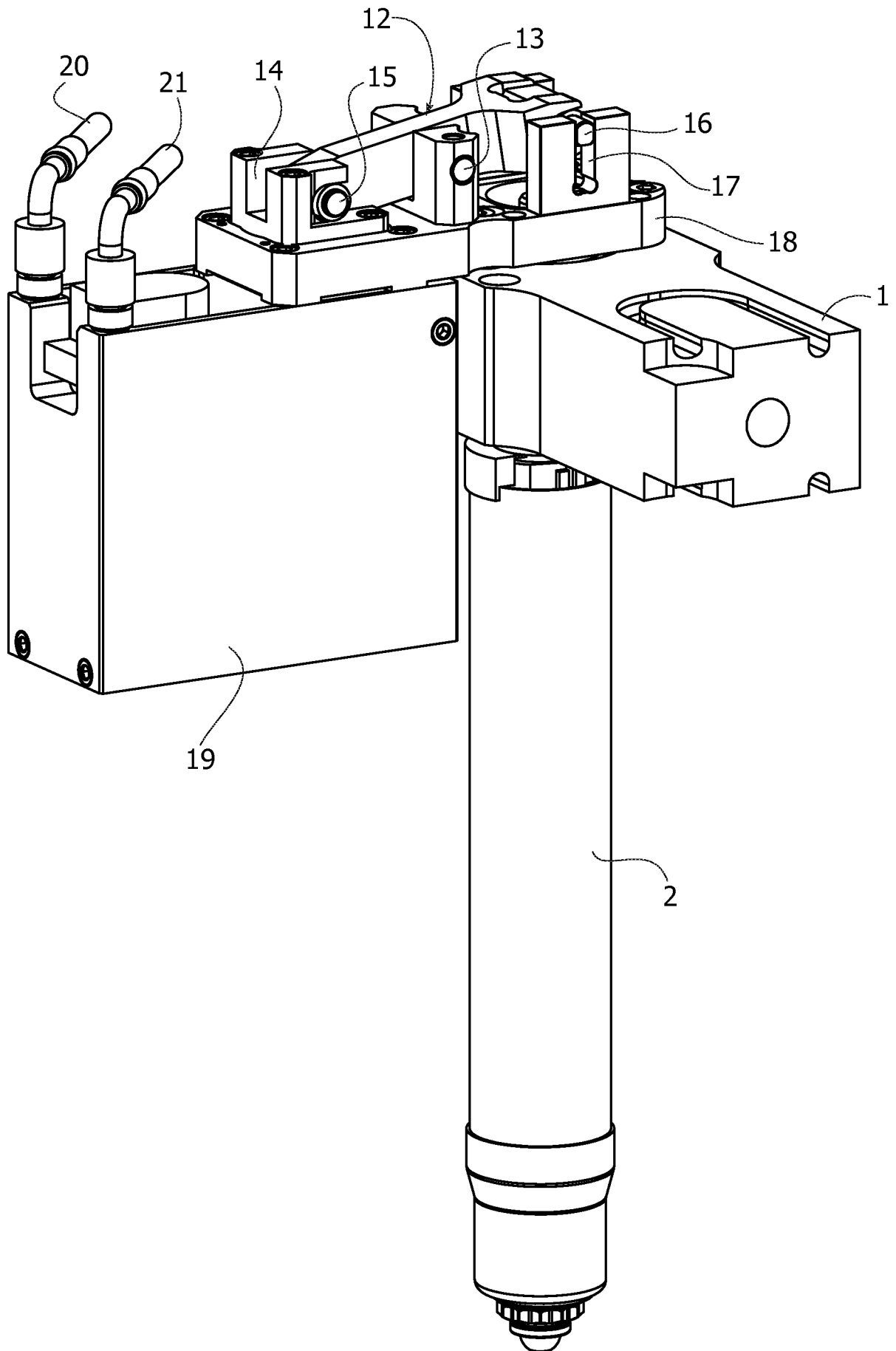
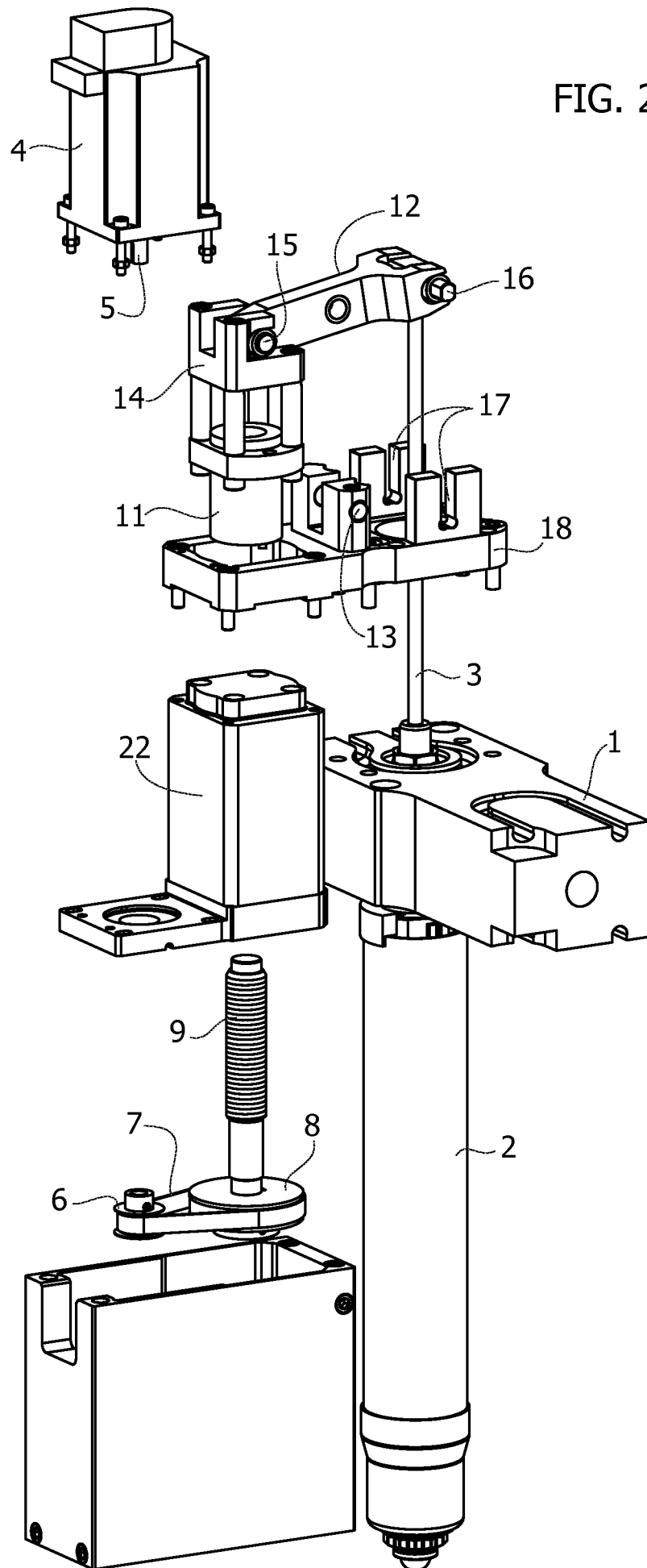


FIG. 2



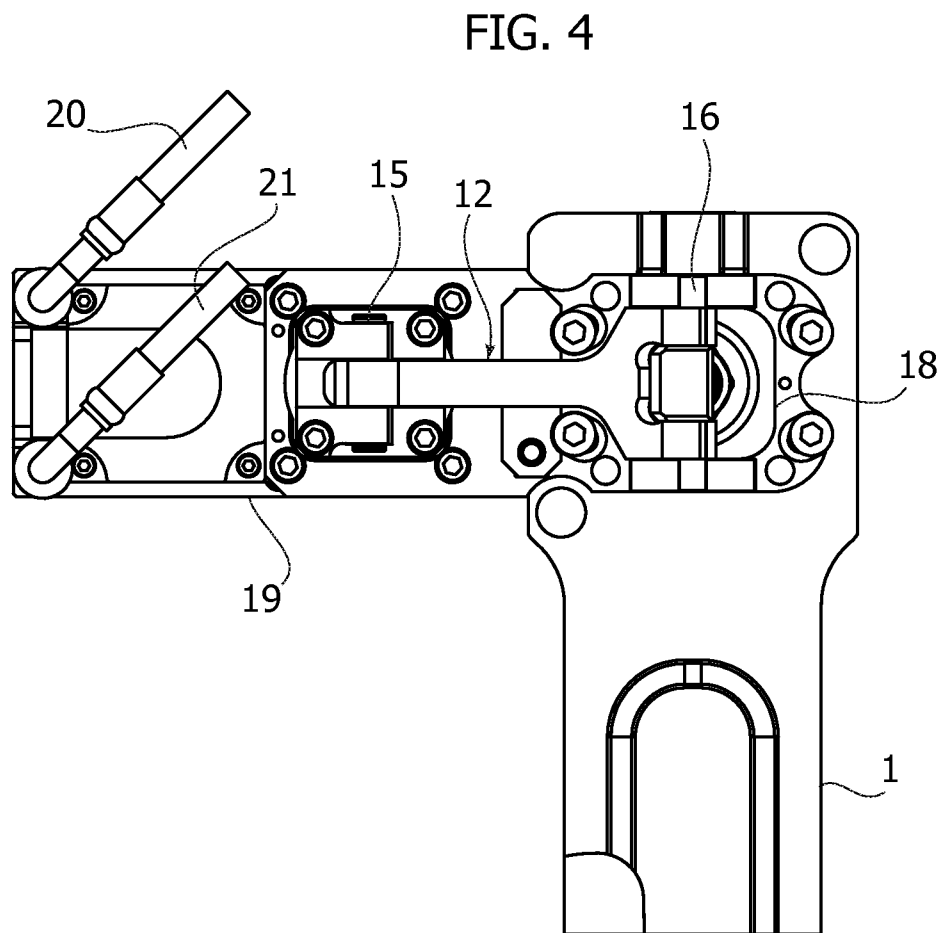
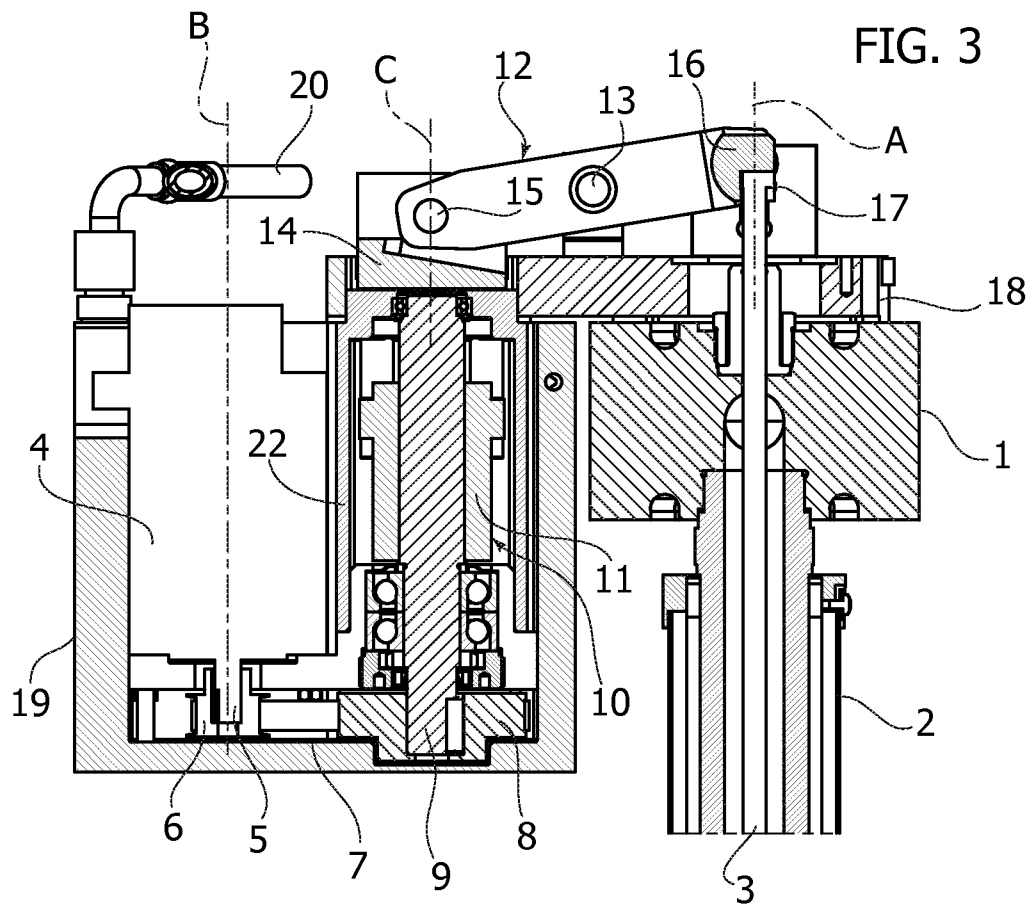


FIG. 5

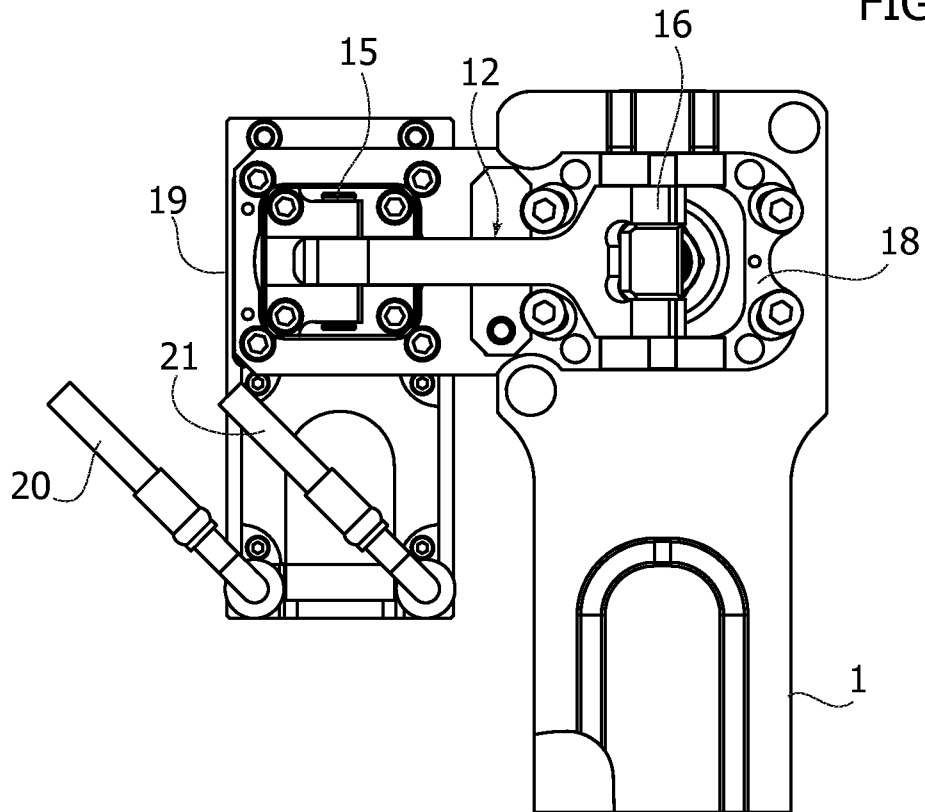


FIG. 6

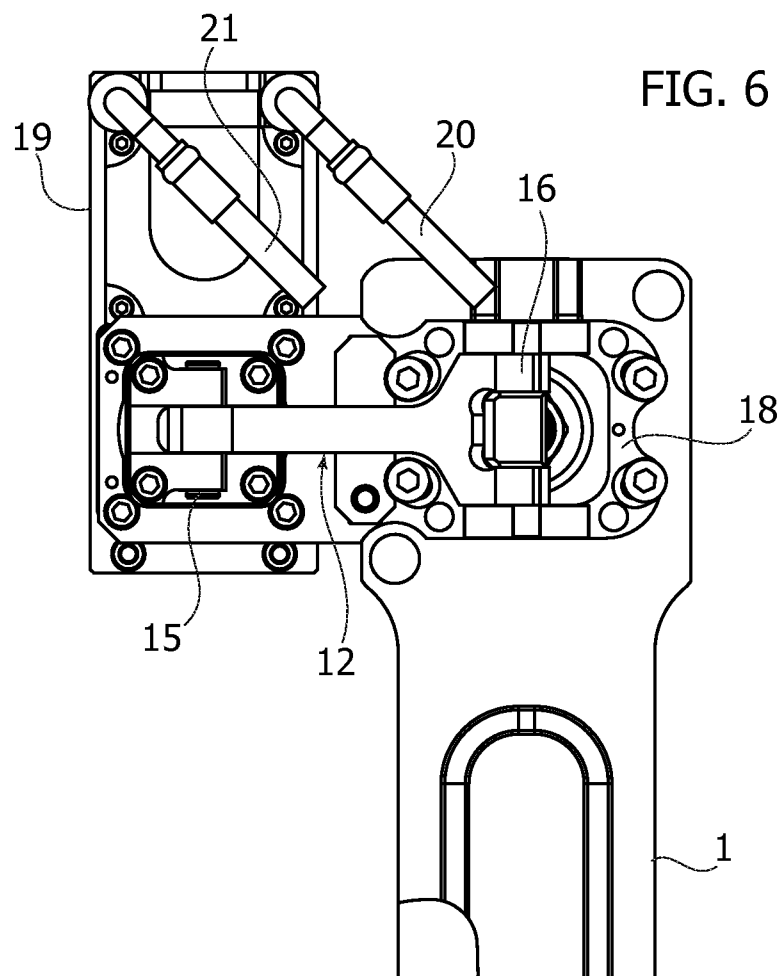


FIG. 7

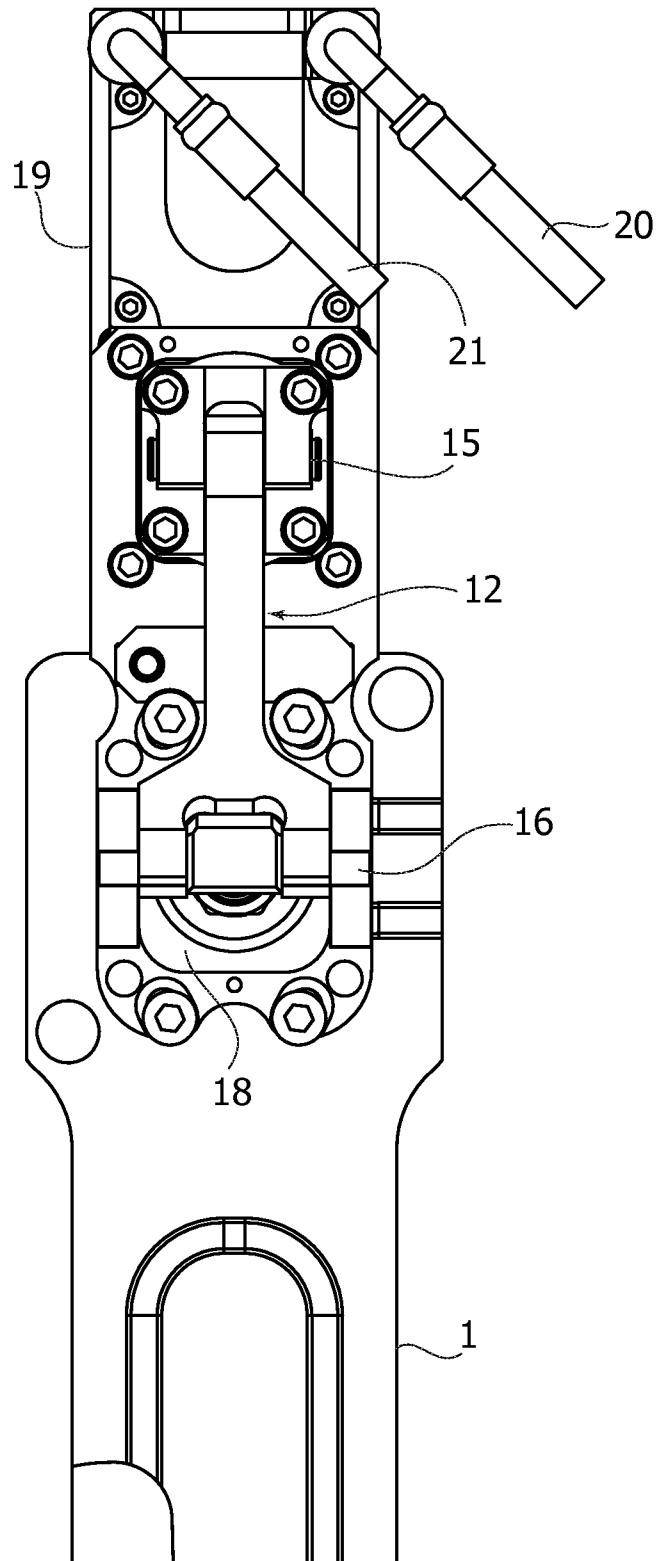


FIG. 8

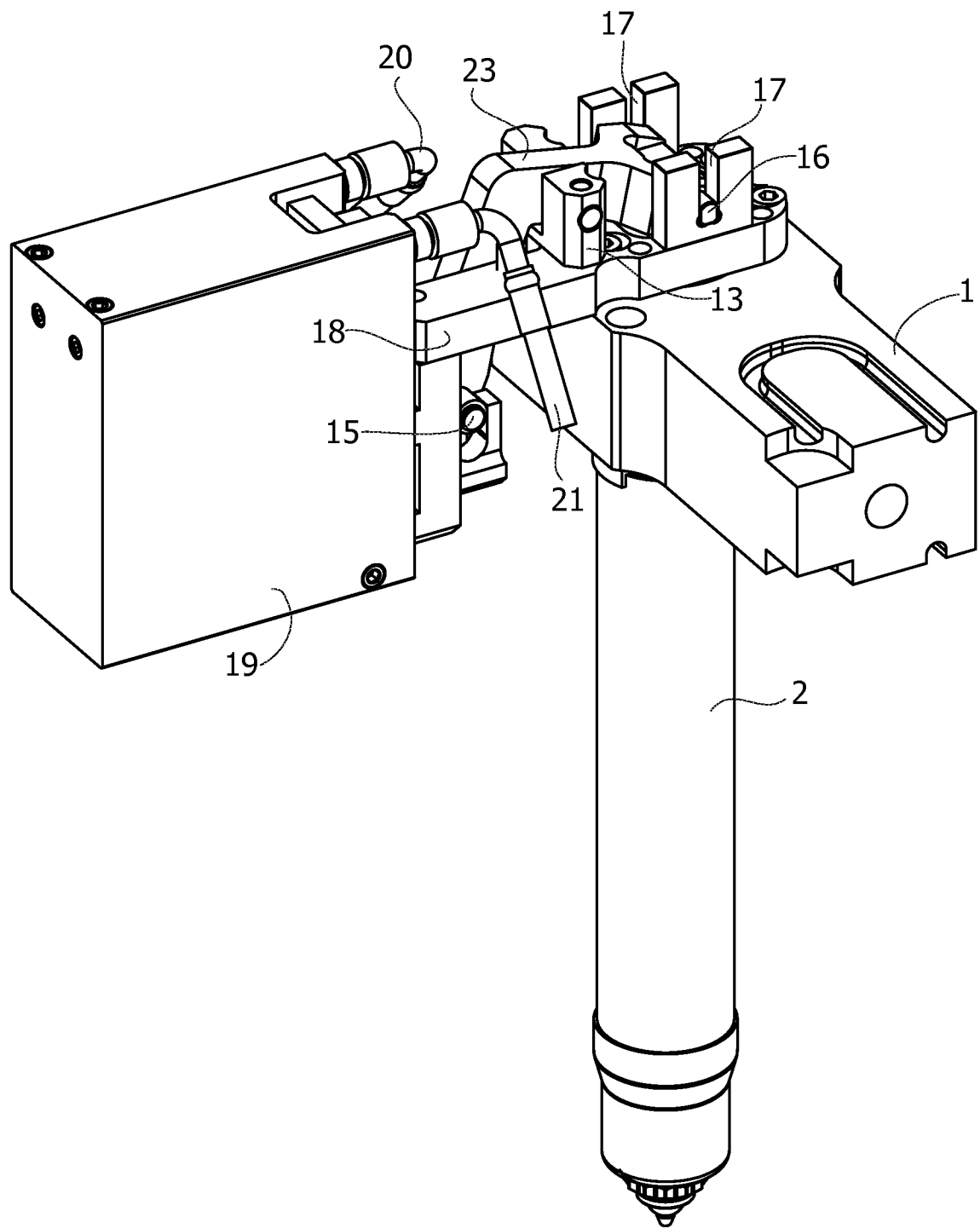


FIG. 9

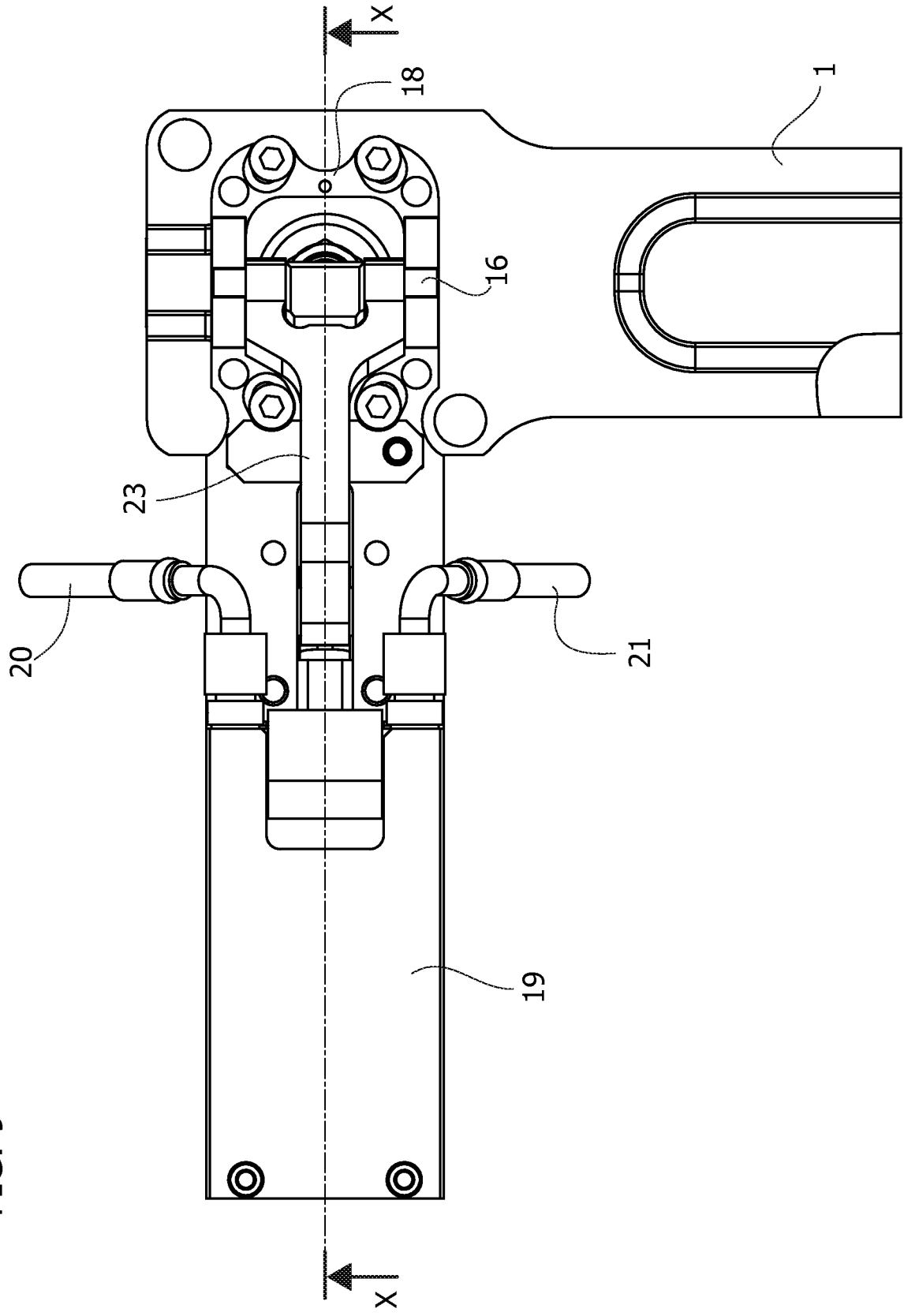


FIG. 10

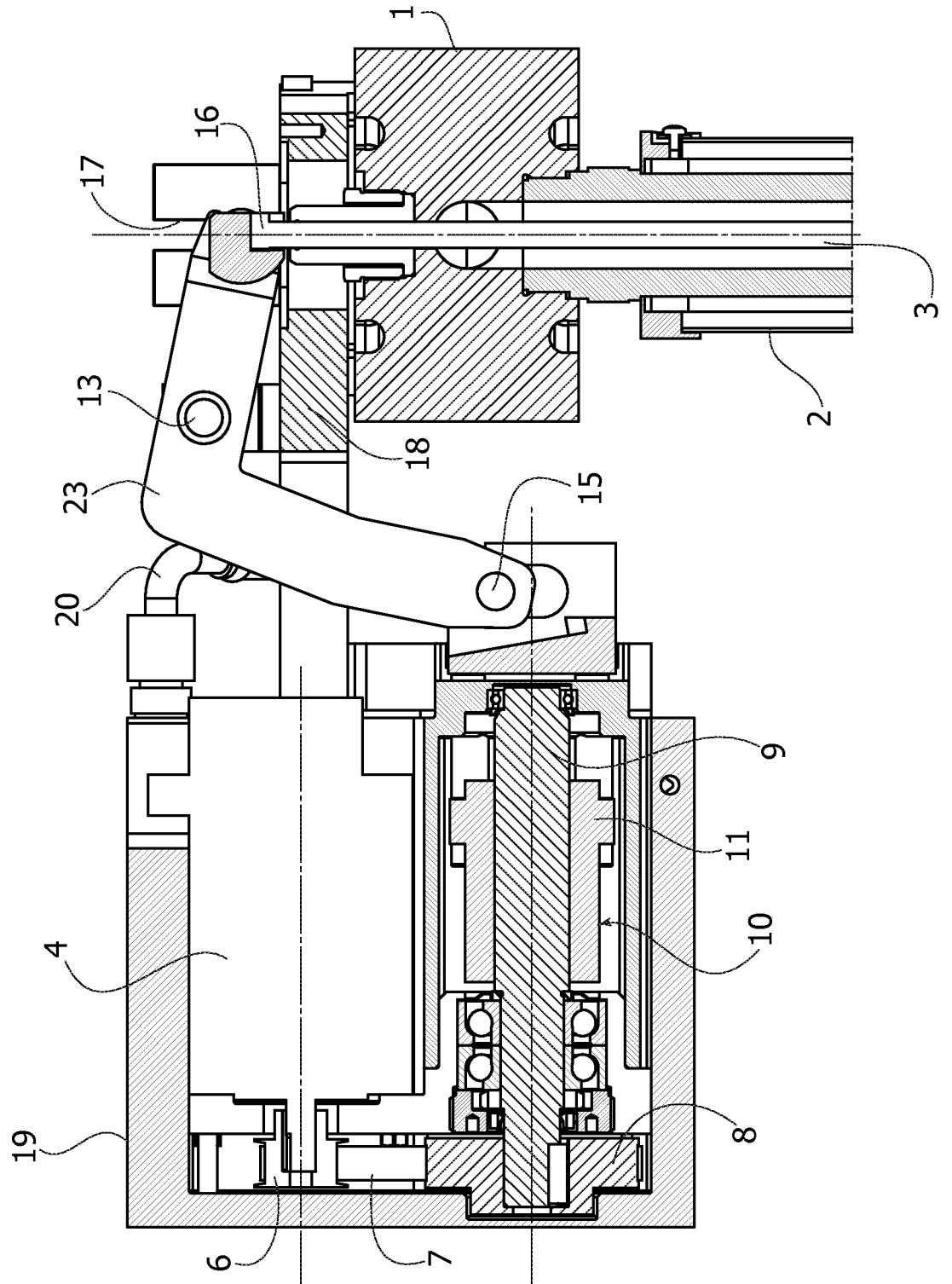


FIG. 11

