



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51) Int Cl.:
G05G 9/047 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16175706.7**

(22) Anmeldetag: **22.06.2016**

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

(71) Anmelder: **MULAG FAHRZEUGWERK Heinz Wössner GmbH & CO. KG**
77728 Oppenau (DE)

(72) Erfinder: **MÜLLER, Alfred**
77855 Achern (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(30) Priorität: **03.07.2015 DE 202015103509 U**

(54) **STEUERELEMENT**

(57) Es wird ein Steuerelement vorgeschlagen, dessen Steuerknüppel (1) nicht nur um zwei Schwenkachsen (2a, b) schwenkbar ist, sondern auf seinen Außenflächen (4, 5, 6) möglichst viele unterschiedliche einerseits proportionale Betätigungselemente, wie Schieber oder Scrollräder (3a, b, c) aufweist und darüber hinaus mehrere digitale Betätigungselemente wie Druckschalter (13 a, b, c), die mittels der den Schwenkteil (1) haltenden Hand (50) des Bedieners bei Bedarf betätigt werden können, ohne dass eine Mehrfachbelegung dieser Betätigungselemente notwendig ist und damit die Vorauswahl einer gewünschten Belegung.

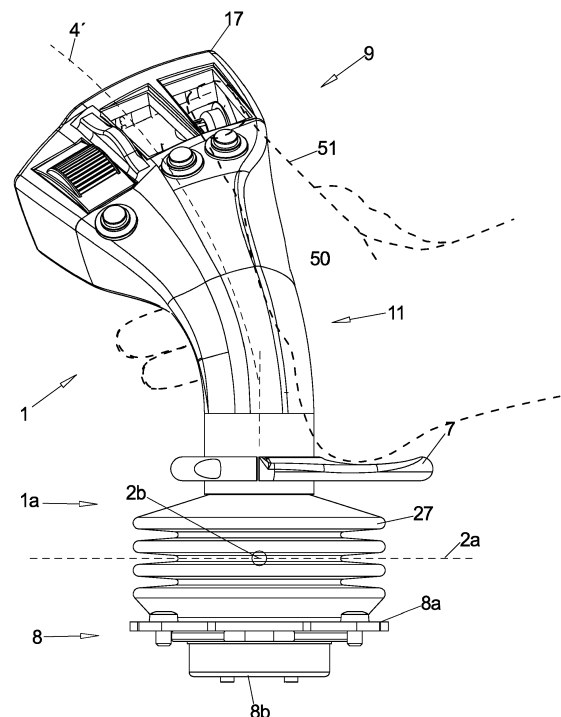


Fig. 5a

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuerelement mit einem Steuerknüppel, wie er häufig verwendet wird, um die Bewegungen einer Arbeitsmaschine, insbesondere einer selbst-fahrenden Arbeitsmaschine, zu steuern.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Die Grundfunktion eines solchen Steuerelementes besteht zunächst in der Schwenkbarkeit seines Steuerknüppels um zwei im Winkel zueinander stehende, horizontale Achsen am unteren Ende des Steuerknüppels, so dass dieser nach vorne geschoben, nach hinten gezogen und ebenso zur linken und zur rechten Seite gedrückt werden kann.

[0003] Dadurch werden beispielsweise Bewegungen vorwärts oder rückwärts veranlasst oder Lenkbewegungen zur linken oder rechten Seite. Die Rückstellung des Steuerknüppels in die Ausgangslage, also die Mittellage, erfolgt meist automatisch.

[0004] Ein solcher Steuerknüppel wird vom Bediener in der Regel in der Faust gehalten, sodass entweder der Daumen den Steuerknüppel im oberen Bereich umgreift oder er auf der Vorderseite des Steuerknüppels liegt, während die übrigen vier Finger den Steuerknüppel umgreifen und auf dessen Rückseite liegen.

[0005] Da man mit dem Steuerknüppel in der Regel noch weitere Funktionen steuern will, sind auf der Vorderseite und/oder auf der Rückseite entweder digitale Betätigungselemente wie etwa Drucktaster oder proportionale Betätigungselemente wie etwa Schieber angeordnet, und zwar so positioniert, dass sie von einem der auf der jeweiligen Vorder- oder Rückseite ruhenden Finger betätigt werden können, ohne dass die Faust insgesamt den Steuerknüppel loslässt.

[0006] Da die den Steuerknüppel haltende Hand ganz unterschiedlich groß sein kann, und der Steuerknüppel häufig im Arbeitseinsatz über viele Stunden vom Bediener gehalten werden muss, ist es von ausschlaggebender Bedeutung, dass die Betätigungselemente griffgünstig liegen und ohne Verkrampfungen der haltenden Hand erreicht werden können.

[0007] Um mittels des Steuerknüppels möglichst viele weitere Funktionen mittels der Betätigungselemente steuern zu können, war es bisher üblich, dass die dort angeordneten Steuerelemente wie Drucktaster oder Schieber jeweils mit mehreren Funktionsebenen belegt sind, also von einer Funktion auf eine andere umgeschaltet werden können.

[0008] Das Umschalten erfordert jedoch entweder ein zusätzliches Betätigungselement, auf jeden Fall jedoch ein Mitdenken des Bedieners, auf welche Funktion das jeweilige Betätigungselement momentan eingestellt ist.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0009] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, ein Steuerelement mit einem Steuerknüppel zu schaffen, der möglichst viele Funktionen steuern kann, und dennoch mit möglichst wenigen Belegungsebenen auskommt und bequem und ohne verkrampfte Haltung vom Bediener geführt werden kann.

b) Lösung der Aufgabe

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, dass über das erste Betätigungselement in Form des ein Steuerknüppels hinaus - sowohl auf der Vorderseite als auch auf der Rückseite des Steuerknüppels und gegebenenfalls auch auf einer der Seitenflächen - weitere insbesondere proportionale Betätigungselemente angeordnet sind, vorzugsweise im Bereich des Kopfes und/oder im Übergangsbereich zwischen Kopf und Schaft des Steuerknüppels.

[0012] Dadurch ist die Anzahl körperlich vorhandener proportionaler Betätigungselemente ausreichend groß, sodass das einzelne Betätigungselement nicht mehr mit unterschiedlichen Funktionen belegt und umschaltbar sein muss, wodurch es dem Bediener erspart bleibt, zu wissen oder angezeigt zu bekommen, auf welche Funktion das proportionale Betätigungselement momentan eingestellt ist.

[0013] Das gleiche gilt für eventuell zusätzlich vorhandene digitale Betätigungselemente, wie etwa Drucktaster, die einen wesentlich geringeren Platzbedarf besitzen als proportionale Betätigungselemente, und zusätzlich zu diesen zwischen oder neben den proportionalen Betätigungselementen angeordnet werden können.

[0014] Das Hauptproblem ist jedoch die ergonomische Anordnung vor allem der der viel Platz beanspruchenden proportionalen Betätigungselemente, beispielsweise Scrollrädern oder Schiebern, deren Drehung bzw. Verschiebung eine entsprechend starke Verstellung der damit gesteuerten Bewegung nach sich zieht.

[0015] Zu diesem Zweck ist in der Seitenansicht betrachtet die Frontfläche des Steuerknüppels gekrümmt, wobei sie an ihrem unteren Ende etwa in Richtung der Vertikalen - der Lotrechten auf die ebene Unterseite oder Oberseite des Basiskörpers, und gleichzeitig auch die Verlaufsrichtung des unteren Teiles des Schaftes - verläuft und in ihrem oberen End-Bereich einen Frontflächen-Winkel zur Vertikalen einnimmt, der zwischen **45°** und **75°** beträgt, vorzugsweise zwischen **53°** und **65°**.

[0016] In der Frontansicht betrachtet verläuft die in der Mitte zwischen den beiden Seitenflächen auf der Frontflächen verlaufende Längsmittellinie ebenfalls bogenförmig gekrümmt, und zwar an ihrem unteren Ende etwa in Rich-

tung der Vertikalen, und verläuft von dort aus nach oben links gekrümmt, so dass sie an ihrem oberen Ende einen Seitenneigungs-Winkel zur Vertikalen einnimmt, der zwischen 15° und 46° beträgt, vorzugsweise zwischen 27° und 37° beträgt.

[0017] Um die gewünschte Anzahl proportionaler Betätigungselemente unterzubringen, sind auf der Vorderfläche des Steuerknüppels im Griffbereich des Daumens mindestens drei solche proportionale Betätigungselemente angebracht, und zwar vorzugsweise in einem Kreisbogen um einen Mittelpunkt, der im mittleren Höhenbereich auf der Vorderseite des Steuerknüppels liegt und in etwa in seiner Position dem Daumengelenk der den Steuerknüppel haltenden Hand entspricht.

[0018] Um dabei eine unverkrampfte Handhaltung zu ermöglichen, ist die Vorderseite des Steuerknüppels zweigeteilt und besteht aus einer rechten Daumenfläche, die in der Regel nur sehr schwach oder überhaupt nicht gekrümmt ist, und auf der sich meist nur zwei proportionale Betätigungselemente im oberen Bereich dieser rechten Daumenfläche befinden.

[0019] Für Rechtshänder schließt sich links an die rechte Daumenfläche eine linke Daumenfläche an, auf der mindestens ein weiteres proportionales Betätigungselement angeordnet ist.

[0020] Diese beiden Daumenflächen unterscheiden sich dadurch, dass die linke Daumenfläche gegenüber der rechten Daumenfläche um einen Absatz niedriger liegt oder von der linken Endkante der rechten Daumenfläche aus nach links hinten wegnickt, was der natürlichen Bewegung des Daumens von links nach rechts entspricht.

[0021] In dem Absatz im Höhenbereich zwischen den beiden proportionalen benachbarten Betätigungselementen ist eine im Wesentlichen entlang der Längsmittle verlaufende, erhabene Daumenauflage angeordnet, die aus der Frontfläche vorsteht und höher aufragt als die rechts und links daneben befindlichen proportionalen Betätigungselemente. Dies ermöglicht eine ermüdungsfreie Ablage des Daumens, solange er nicht benötigt wird.

[0022] Die proportionalen Betätigungselemente auf der Frontfläche oder allgemein in der vorliegenden Anmeldung sind meist entweder Scrollräder, die ja mit einem Teil ihres Umfanges etwas über die Frontfläche vorstehen, damit sie gedreht werden können, oder Schieber, die meistens auch etwas aus der Formfläche vorstehen, um leichter ergriffen oder verschoben werden zu können.

[0023] Natürlich könne solche Bauteile auch bewusst gegenüber der Fläche, in der sie angeordnet sind, versenkt angeordnet sein, um unabsichtliches Betätigen beim Entlangstreichen über diese Fläche zu vermeiden, jedoch ist dann das Betätigen dadurch erschwert.

[0024] Damit der Daumen der den Steuerknüppel haltenden Hand mit seinem vorderen Fingerglied die vor allem proportionalen Bedienelemente auf der Frontfläche gut erreichen kann, ist im unteren Bereich des Steuerknüppels, also am Schaft, eine radiale auf wenigstens

der rechten Seite vorstehende Handauflage vorhanden, die in der Höhe relativ zum Steuerknüppel verstellbar und fixierbar ist, um darauf den Handballen der den Steuerknüppel haltenden Hand aufzulegen und diese in einer solchen Höhe zu halten, dass der Daumen die auf der Frontseite angeordneten Betätigungselemente gut erreichen kann.

[0025] Zu diesem Zweck sind die vor allem proportionalen Betätigungselemente auf der Frontfläche entlang eines Kreisbogens angeordnet, dessen Mittelpunkt etwa im mittleren Höhenbereich des Schwenkteiles liegt, insbesondere bei einer auf der richtig eingestellten Handauflage aufgelegten Hand, im Bereich des Daumengelenkes.

[0026] Am oberen Ende, dem Betätigungsende, des Steuerknüppels endet die Frontfläche in einer Oberkante, die an ihrem rechten Endbereich den obersten Punkt der Frontfläche, insbesondere des gesamten Steuerknüppels, aufweist, und von dort aus die Oberkante der Frontfläche nach links unten abfällt, insbesondere bogenförmig konvex gekrümmt abfällt.

[0027] Die Bewegungsrichtung der proportionalen Betätigungselemente, also Scrollräder oder Schieber, weicht dennoch nur um maximal einen Schrägwinkel von $\pm 20^\circ$, besser nur von $\pm 15^\circ$, besser nur von $\pm 10^\circ$ von der Längsmittle von der entlang der Frontfläche verlaufenden Längsmittle in diesem Höhenbereich ab, da eine stärkere Abweichung zu einer verkrampften Daumenhaltung führen würde.

[0028] Auf der Frontfläche sind - insbesondere zusätzlich - mehrere, insbesondere 3, digitale Betätigungselemente ebenfalls im Griffbereich des Daumens einer den Schwenkteil haltenden Hand angeordnet. Die digitalen Betätigungselemente, insbesondere Taster, sind vorzugsweise jeweils unterhalb je eines der 3 proportionalen Betätigungselemente angeordnet, so dass für deren Betätigung der Daumen gekrümmt werden muss, aber in dieser Stellung gerade das Betätigen eines Drucktasters immer noch problemlos möglich ist im Gegensatz zum Betätigen eines Schiebeschalters oder Scrollrades.

[0029] Auch auf der Rückfläche des Steuerknüppels sind weitere Betätigungselemente angeordnet.

[0030] Zum einen ist - hinsichtlich der Höhe etwa am Übergang vom Kopf zum Schaft - im Griffbereich des Mittelfingers einer auf der Handauflage ruhenden und den des Steuerknüppel haltenden Hand zunächst ein proportionales Betätigungselement angeordnet, wobei dessen Bewegungsrichtung im Wesentlichen waagrecht ist, so dass es durch Krümmen und Geradestellen des Mittelfingers gut betätigt werden kann.

[0031] Dieses proportionale Betätigungselement befindet sich vorzugsweise in der nach oben weisenden Flanke einer in der Seitenansicht betrachteten Aufwölbung in der Rückfläche, wodurch bewirkt wird, dass der Mittelfinger nicht leicht über das proportionale Betätigungselement weiter nach unten abrutscht.

[0032] Vorzugsweise darüber ist ein weiteres digitales Betätigungselement angeordnet, welches vorzugsweise

ebenfalls mit dem Mittelfinger bedient werden kann, aber auch ggf. mit dem Zeigefinger.

[0033] Zwischen beiden ist eine aus der Rückfläche vorstehende Mittelfingerauflage vorgesehen, die weiter vorsteht als die beiden benachbarten Betätigungselemente, und die Form eines in Querrichtung, also etwa der horizontalen, verlaufenden Steges aufweist.

[0034] Dort kann der Mittelfinger abgelegt werden, solange er nicht zum Betätigen eines der Betätigungselemente auf der Rückfläche benötigt wird.

[0035] Im obersten Bereich der Rückfläche ist vorzugsweise eine Aufwölbung vorgesehen, die insbesondere in der rechten Seitenfläche mündet.

[0036] Dadurch entsteht unterhalb dieser Aufwölbung, insbesondere in dem Abstand zum darunter angeordneten digitalen Betätigungselement, eine Ablagerinne für einen Finger, vorzugsweise den Zeigefinger der den Steuerknüppel haltenden Hand, wenn dieser nicht benötigt wird.

[0037] Bei einem erfindungsgemäßen Steuerknüppel sind vorzugsweise auch in einer der Seitenflächen - bei einem für einen Rechtshänder gefertigten Steuerknüppel in der rechten Seitenfläche - vorgesehen:

[0038] So sind in der rechten Seitenfläche nahe des oberen Betätigungsendes des Steuerknüppels wenigstens ein, vorzugsweise mehrere, digitale Betätigungselemente angeordnet.

[0039] Diese befinden sich an der rechten Seitenfläche vorzugsweise näher an der Rückfläche als an der Frontfläche und weisen einen unterschiedlichen Abstand zur Rückfläche auf, aber vorzugsweise den gleichen Abstand zum Befestigungsende, als zur Stirnfläche des Steuerknüppels.

[0040] Solche Betätigungselemente in der rechten Seitenfläche können sehr gut mit dem Zeigefinger erreicht werden, der länger ist als der Daumen, weshalb die obersten Betätigungselemente in der Frontfläche, vorzugsweise die proportionalen Betätigungselemente, von der oberen Endkante der Frontfläche nach unten zurückversetzt angeordnet sind.

[0041] Dadurch haben die Betätigungselemente am oberen Ende der Seitenfläche die richtige Lage um von einem fast oder vollständig ausgestreckten Zeigefinger der haltenden Hand des Steuerknüppels betätigt werden zu können.

[0042] Natürlich können an Stelle eines digitalen Betätigungselementes dort auch zusätzlich oder stattdessen ein oder auch gar zwei proportionale Betätigungselemente angeordnet sein, erfahrungsgemäß überfordert es jedoch die Motorik des Benutzers, wenn er mit mehr als zwei Fingern derselben Hand unterschiedliche Bewegungen, insbesondere unterschiedliche Schiebebewegungen in Fingerlängsrichtung, durchführen soll.

[0043] Die beiden digitalen Betätigungselemente in der Seitenfläche befinden sich vorzugsweise in jeweils einem Teilbereich dieser Seitenfläche, die die Flanken einer Aufwölbung darstellen oder die Teilbereiche in einem Winkel von etwa **75°** bis **88°**, besser von **80°** bis

86°, zueinander stehen.

[0044] Dadurch erschließt sich dem Benutzer allein durch den Tastsinn des Zeigefingers und die Flächenneigung um dieses Betätigungselement herum, um welches der beiden es sich handelt.

[0045] Für die Anordnung des erfindungsgemäßen Steuerknüppels an einem Bauteil der Umgebung ist es wesentlich, dass das Basisteil, welches in aller Regel, eine Befestigungsplatte und einen nach unten darüber vorstehenden Teil umfasst, möglichst flach ausgebildet ist, damit keine tiefe Vertiefung in dem aufnehmenden Bauteil benötigt wird.

[0046] Vorzugsweise ist der Basiskörper deshalb nur maximal **3,0 cm** hoch, besser maximal **2,5 cm** hoch, besser nur **2,2 cm** oder gar besser nur maximal **1,5 cm**.

[0047] Um die Bewegungsmöglichkeiten und Haltekräfte der Hand **50** nicht zu überfordern, hat der Kopf des Steuerknüppels in der Seitenansicht betrachtet eine Dicke zwischen **5,0 cm** und **7,0 cm**, besser zwischen **5,5 cm** und **6,5 cm**, gemessen zwischen Frontfläche und Rückfläche.

[0048] In der Frontansicht auf die Frontfläche betrachtet besitzt dieser an seiner breitesten Stelle eine Breite von **7,0 cm** bis **10,0 cm**, besser nur zwischen **8,0 cm** und **9,0 cm**.

c) Ausführungsbeispiele

[0049] Eine Ausführungsform gemäß der Erfindung ist im Folgenden beispielhaft anhand der Figuren dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1a - c: das Steuerelement in unterschiedlichen Ansichten im Wesentlichen von vorne,
- Fig. 2a - c: das Steuerelement in unterschiedlichen Ansichten im Wesentlichen von hinten,
- Fig. 3a - c: das Steuerelement in unterschiedlichen Ansichten im Wesentlichen von der Seite,
- Fig. 4a das Steuerelement von schräg oben in der Aufsicht auf die obere Stirnfläche,
- Fig. 4b das Steuerelement von unten,
- Fig. 5a, b: das Steuerelement im Wesentlichen von vorne mit haltender Hand
- Fig. 6a - d: das Steuerelement im Wesentlichen von hinten mit haltender Hand.

[0050] Das in den Figuren dargestellte Steuerelement besteht aus dem Steuerknüppel **1**, welcher gemäß der **Figuren 5 und 6** von der Hand **50** des Bedieners gehalten werden soll, und einem Basiskörper **8**, welches der Befestigung des Steuerknüppels an einem Bauteil der Umgebung dient, und von dessen Oberseite der Steuerknüppel **1** mittels eines Gelenkes befestigt ist und nach oben ragt.

[0051] Das Basisteil **8** besitzt entweder eine ebene Oberseite **8a** und/oder eine ebene Unterseite **8b**, zumindest an der Befestigungsplatte des Basisteiles **8**, welches der Verschraubung gegenüber einem anderen

Bauteil dient.

[0052] Diese Ebene Oberseite **8a** oder **8b**, in diesem Fall die Ebene der Befestigungsplatte, wird für die Zwecke der vorliegenden Anmeldung als die horizontale Ebene angenommen, da der Basiskörper meist auf einer horizontalen Fläche befestigt wird.

[0053] Analog dazu wird die Lotrechte auf diese Ebene Oberseite oder Unterseite **8a**, **b** des Basiskörpers **8** als Vertikale **10** definiert.

[0054] Der Steuerknüppel **1** ist auf der Oberseite des Basiskörpers **8** verschwenkbar um zwei im Winkel zueinander stehende und vorzugsweise in der Horizontalen liegende Schwenkachsen **2a**, **b** verschwenkbar befestigt, wobei das diesbezügliche Gelenk in einem üblichen Gummibalg **27** angeordnet ist.

[0055] Diese beiden Verschwenkungsrichtungen des Steuerknüppels **1** stellen die ersten beiden proportionalen Betätigungsmöglichkeiten dar, denn dadurch können zwei Bewegungsfunktionen eines Arbeitsgerätes gesteuert werden, beispielsweise Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung und Auslenken nach links oder rechts.

[0056] Für viele Arbeitsmaschinen, die mit einem solchen Steuerknüppel gesteuert werden sollen, ist jedoch eine weitaus größere Anzahl von proportionalen als auch digitalen Steuerungsmöglichkeiten notwendig, weshalb auf dem Steuerknüppel eine Vielzahl solcher Betätigungselemente untergebracht sind, die mit den Fingern des den Steuerknüppel **1** haltenden Hand eines Benutzers - wie in den Figuren **5** und **6** dargestellt - betätigt werden können.

[0057] Zu diesem Zweck besitzt der Steuerknüppel **1** einen vom Basiskörper **8** aufragenden, vergleichsweise schmalen, Schaft **11**, der sich zum Betätigungsende **1b** des Steuerknüppels **1** hin zu einem Kopf **9** verbreitert, damit vor allem auf der dadurch im Bereich des Kopfes **9** verbreiterten Frontfläche **4** des Steuerknüppels **1** mehrere weitere Betätigungselemente untergebracht werden können:

[0058] Damit die diese Betätigungselemente betätigenden Finger der Hand des Benutzers sich dafür in der richtigen Lage befinden, ist am unteren Ende, nahe dem Betätigungsende **1a** des Steuerknüppels **1**, eine Handauflage **7** am Schaft **11** befestigt, welche zumindest auf einer Seite, für einen Rechtshänder auf der rechten Seite, vom Schaft **11** radial vorsteht, wie am besten in **Fig. 1b** und **4a** zu erkennen:

[0059] Darauf kann die den Steuerknüppel führende Hand des Benutzers mit der dem Daumen gegenüberliegenden Schmalseite des Handtellers aufgelegt werden, und zur Anpassung an die Größe dieser Hand ist die Handauflage **7** in Längsrichtung, also im Wesentlichen in Richtung der Vertikalen **10**, entlang des Schaftes **11** verstellbar und arretierbar, beispielsweise durch Lösen oder Anziehen einer Klemmschraube in der ringförmig ausgebildeten Handauflage **7**.

[0060] Der Steuerknüppel **1** wird dabei bei der Bedienung von der Hand **50** des Benutzers in einem Klammergriff gehalten, so dass sich nur der Daumen auf der Front-

fläche **4** des Steuerknüppels **1**, insbesondere dessen Kopfes **9**, befindet.

[0061] Um eine natürliche, ermüdungsfreie Haltung der führenden Hand **50** zu ermöglichen, ist der Steuerknüppel **1** und damit auch dessen Frontfläche **4** nicht gerade ausgebildet, sondern in mehrere Richtungen gebogen:

[0062] Wie **Fig. 4a** in der Seitenansicht erkennen lässt, ist die Frontfläche **4** am unteren Ende des Schaftes **11** noch vertikal oder annähernd vertikal ausgerichtet, und verläuft von dort konvex bogenförmig, so dass die Frontfläche **4** am Befestigungsende **1b** gegenüber der Vertikalen **10** einen Frontflächen-Winkel **16** von etwa **53°** bis **65°** einnimmt, und dieser Winkel annähernd über die gesamte Erstreckung des Kopfes **9** gleichbleibt, indem sich die frontseitigen Betätigungselemente befinden.

[0063] Wie am besten **Fig. 1a** zeigt, ragt der Steuerknüppel **1** auch in der Frontansicht betrachtet nicht gerade nach oben auf, sondern ist - der vorliegende Steuerknüppel ist für einen Rechtshänder gestaltet, für einen Linkshänder wäre es genau umgekehrt - vom Befestigungsende **1a** aus nach links oben gekrümmt.

[0064] Zeichnet man auf der Mitte der Frontfläche **4** eine Längsmittellinie **4'** ein, die von der Mitte am Betätigungsende **1b** zur Mitte am Befestigungsende **1a** in der Frontansicht reicht, so steht diese Längsmittellinie **4'** am oberen Ende der Frontfläche **4** unter einem Seitenneigungswinkel **19** von **27°** bis **37°** zur Vertikalen **10**.

[0065] Die obere Endkante der Frontfläche **4** ist ebenfalls konvex bogenförmig gestaltet, so dass sich ihr höchster oberster Punkt **17** am rechten Ende dieser Endkante befindet und sie von dort aus nach links bogenförmig abfällt.

[0066] In der Aufsicht der **Fig. 1a** und auch weiteren Frontansichten betrachtet ist das Schwenkteil **1** also etwa birnenförmig gestaltet, wobei Frontfläche **4**, die Seitenflächen **6a**, **b** und die Rückfläche **5** durchaus in nur wenig gerundeten Kanten ineinander übergehen, was jedoch keine Bedingung für die erfindungsgemäßen Merkmale dieses Steuerknüppels ist.

[0067] In den vorliegenden Zeichnungen sind als proportionale Betätigungselemente Scrollräder - also Räder, deren Drehachse unter der Oberfläche, in diesem Fall der Frontfläche **4**, liegen und die vorzugsweise aus dieser heraus vorstehen und verdreht werden können - eingezeichnet oder lediglich die Aufnahmeöffnung für ein solches proportionales Betätigungselement im Gehäuse des Schwenkteiles **1**, und als digitale Betätigungselemente Drucktasten.

[0068] Um möglichst viele Betätigungselemente unterzubringen, sind auf der Frontfläche **4** nebeneinander drei proportionale Betätigungselemente **3a**, **b** angeordnet, die jeweils nahe des oberen Endes der Frontfläche, und mit ihrer Ausrichtung, also ihrer Bewegungsrichtung **14**, nicht parallel zueinander sondern in einem sich nach oben öffnenden Winkel.

[0069] Die Bewegungsrichtung **14** des linken proportionalen Betätigungselementes **3a** steht dabei in einem

Schrägwinkel **21** von etwa **10°** bis **20°** zur Längsmittle **4'** der Frontfläche **4**.

[0070] Die Mittelpunkte der proportionalen Betätigungselemente **3a**, **b**, **c** sind auf einem Kreisbogen **12** angeordnet, dessen Mittelpunkt **14** etwa im Bereich des Überganges zwischen Kopf **9** und Schaft **11** sitzt, also bei einer den Steuerknüppel **1** führenden Hand **50** des Benutzers etwa im Bereich dessen Daumengelenkes. Bei ausgestrecktem Daumen liegt dieser also wahlweise auf einem der proportionalen Betätigungselemente **3a**, **b**, **c** auf.

[0071] Unterhalb jedes der drei proportionalen Betätigungselemente **3a**, **b**, **c** ist jeweils ein digitales Betätigungselement **13a**, **b**, **c** angeordnet, so dass der Daumen zum Betätigen dieser digitalen Betätigungselemente **13a**, **b**, **c** gekrümmt werden muss.

[0072] Zusätzlich ist der linke Teil der Frontfläche **4**, die linke Daumenfläche **4a**, tiefergesetzt als gegenüber der rechten Daumenfläche **4b**, in der sich je zwei proportionale und digitale Betätigungselemente befinden, da dies für die Betätigung durch den Daumen einfacher ist.

[0073] In dem Absatz **22** dazwischen, und im Bereich zwischen dem ersten und zweiten proportionalen Betätigungselement **3a** bzw. **3b** ragt aus der Frontfläche **4** eine Daumenauflage **23** in Form eines erhabenen, etwa in Längsmittle **4'** verlaufenden, Steges nach oben, und zwar weiter als die daneben liegenden Betätigungselemente nach oben ragen.

[0074] Der Daumen muss also bei Nichtbenutzung nicht starr in der Luft gehalten werden, sondern kann gezielt auf der Daumenauflage **23** abgelegt werden, um Ermüdungserscheinungen vorzubeugen.

[0075] Wie am besten die Figuren **2a**, **b**, **c** zeigen, sind auf der Rückfläche **5** des Steuerknüppels **1** weitere Betätigungselemente untergebracht: Zum einen ein proportionales Betätigungselement **3d**, dessen Bewegungsrichtung **14** etwa horizontal angeordnet ist und welches sich im unteren Bereich des Kopfes **9**, also fast schon im Übergang zum Schaft **11**, befindet.

[0076] Wie Fig. **3a** zeigt, verläuft die Rückfläche **5** des Steuerknüppels **1** in etwa parallel zur Frontfläche **4**, so dass sich die Dicke des Steuerknüppels **1** vom unteren Befestigungsende **1a** zum oberen Betätigungsende **1b** nur geringfügig verbreitert.

[0077] Wie Fig. **3a** ferner erkennen lässt, befindet sich das besagte proportionale Betätigungselement **3d** in der nach oben weisenden Flanke einer Aufwölbung **26** in der Rückfläche **5**, die die ansonsten konkave Kontur der Rückfläche **5** in der Seitenansicht unterbricht durch ihre konvexe Gestalt. Dadurch kann der Mittelfinger **53**, der dieses proportionale Betätigungselement **3d** betätigen soll - wie am besten in Fig. **6a** zu erkennen - ohne Verkrampfung dort aufgelegt und bewegt werden.

[0078] Im Abstand darüber ist - siehe Fig. **2a** - ein weiteres digitales Betätigungselement **13d** angeordnet, welches vorzugsweise ebenfalls vom Mittelfinger **53** - siehe Fig. **6a**, **b** - betätigt werden kann, zur Not aber auch vom Zeigefinger **52**.

[0079] Zwischen den beiden Betätigungselementen befindet sich eine Mittelfinger-Ablage **24** in Form eines etwa in horizontaler Richtung verlaufenden, sich von der Rückfläche **5** aufwölbenden Steges, der höher aufgewölbt ist als die daneben befindlichen beiden Betätigungselemente **13d** und **3d** und als entspannte Ablage für den nicht benutzten Mittelfinger **53** oder Zeigefinger **52** dient.

[0080] Zusätzlich sind bei diesem Steuerknüppel auch in der - für Rechtshänder - rechten Seitenfläche **6b** Betätigungselemente untergebracht, die vom ausgestreckt nach oben ragenden Zeigefinger **52** erreicht und betätigt werden können:

[0081] Wie am besten in Fig. **2b**, **c** und Fig. **3a** ersichtlich, handelt es sich dabei um zwei digitale Betätigungselemente **13e**, **13f**, die nahe des oberen Endes der Seitenfläche **6b** und nahe zur Rückfläche **5** hin nebeneinander angeordnet sind, so dass das eine fast unmittelbar neben der Rückfläche **5** angeordnet ist, das andere etwas weiter in Richtung Frontfläche **4**.

[0082] Diese beiden Drucktaster **13e**, **f** sind auf Teilbereichen **6b1**, **6b2** der Seitenfläche **6b** angeordnet, die in einem Außenwinkel **29** von etwa **185°** bis **215°**, besser **195°** bis **209°**, zueinander stehen, was die Unterscheidbarkeit der beiden Drucktaster durch den Bediener allein sensorisch erleichtert.

[0083] In den Figuren **5** und **6** ist zusätzlich die jeweils den Steuerknüppel führende Hand eingezeichnet:

[0084] Wie Fig. **5a**, **b** mit Blickrichtungen von der Vorderseite her verdeutlicht, umgreift die Hand **50** des Benutzers zumindest mit Mittelfinger, Ringfinger und kleinem Finger den Schaft **11** des Steuerknüppels **1**, und liegt dabei mit dem Handballen auf der Oberseite der Hand Auflage **7** auf.

[0085] In Fig. **5a** betätigt der auf der Vorderseite liegende Daumen das rechte proportionale Betätigungselement **3c** oder das darunter liegende digitale Betätigungselement **13c**, in Fig. **5b** dagegen das linke digitale Betätigungselement **13a**.

[0086] In den Figuren **6a-d** sind diverse Handhaltungen betrachtet von der Rückseite des Steuerknüppels **1** dargestellt:

[0087] In Fig. **6a** umschließen Ringfinger und kleiner Finger den Schaft **11**, während der Mittelfinger **53** auf dem rückseitigen proportionalen Betätigungselement **13d** liegt und dieses betätigen kann. Der Zeigefinger **52** liegt auf dem rückseitigen digitalen Betätigungselement **13d** und kann dieses betätigen.

[0088] In Fig. **6b** dagegen umschließen ebenfalls Ringfinger und Zeigefinger **52** den Schaft **11**, der Mittelfinger **53** liegt nun jedoch abgelegt auf der Mittelfinger-Auflage **24** der Rückseite, und ist inaktiv, während der Zeigefinger **52** in der Ablagerinne **28** auf der Rückseite, die zwischen dem rückseitigen digitalen Betätigungselement **13d** und der im Abstand darüber angeordneten Aufwölbung **25**, die für das seitliche digitale Betätigungselement **13f** ausgebildet ist.

[0089] In Fig. **6c** unterscheidet sich die Handhaltung

gegenüber **Figur 6b** dadurch, dass hier der Zeigefinger gekrümmt das digitale Betätigungselement **13f** betätigt, welches im oberen Bereich der Seitenfläche **6b** angeordnet ist.

[0090] In **Figur 6d** ist Handhaltung von Mittelfinger **53** und Zeigefinger **52** nochmals anders, indem der Mittelfinger **53** auf dem rückseitige digitale Betätigungselement **13d** liegt, während der Zeigefinger **52** dabei ist, das auf der Seitenfläche **6b** angeordnete, weiter vorn liegende der beiden digitalen Betätigungselemente **13e, f** zu betätigen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0091]

1	Steuerknüppel	5
1a	Befestigungs-Ende	
1b	Betätigungs-Ende	
2a, b	Schwenkachse	10
3a, b	proportionales Betätigungselement, Schieber	
4	Frontfläche	
4'	Längsmittle	
4a	linke Daumenfläche	15
4b	rechte Daumenfläche	
5	Rückfläche	
6a, b	Seitenfläche	20
6b1, 6b2	Teilbereich	
7	Handauflage	
8	Basiskörper	
9	Kopf	
10	Längsrichtung, Vertikale	25
11	Schaft	
12	Kreisbogen	
13	digitales Betätigungselement, Druckschalter	30
14	Bewegungsrichtung	
15	Mittelpunkt	
16	Frontflächen-Winkel	35
17	oberster Punkt	
18	Krümmungsradius	
19	Seitenneigungs-Winkel	40
20	Stirnfläche	
21	Schräg-Winkel	
22	Absatz	45
23	Daumen-Auflage	
24	Mittelfinger-Auflage	
25	Aufwölbung	
26	Aufwölbung	50
27	Gummibalg	
28	Ablagerinne	
29	Außenwinkel	
50	Hand	55
51	Daumen	
52	Zeigefinger	
53	Mittelfinger	

Patentansprüche

1. Steuerelement mit

- einem Basiskörper (**8**), an dem ein Steuerknüppel (**1**) als erstes proportionales Betätigungselement mit seinem einen Befestigungs-Ende (**1a**) um zwei im Winkel zueinander stehende, meist horizontal liegende, Schwenkachsen (**2a, b**) stufenlos schwenkbar ist,
- der Steuerknüppel (**1**) an dem vom Befestigungs-Ende (**1a**) gegenüber liegenden Betätigungs-Ende (**1b**) einen verbreiterten Kopf (**9**) und einen sich von dort zum Befestigungs-Ende (**1a**) hin verlaufenden Schaft (**11**) umfasst,
- der Steuerknüppel (**1**) eine konvex gekrümmte, in der Regel dem Benutzer zugewandte, Frontfläche (**4**), eine dieser gegenüber liegende, konkav gekrümmte, Rückfläche (**5**) und diese beiden Flächen (**4, 5**) an den Seiten verbindende linke und rechte Seitenflächen (**6a, b**) aufweist und

dadurch gekennzeichnet, dass

weitere, insbesondere proportionale, Betätigungselemente (**3a, b**)

- in der Frontfläche (**4**)
- auf der Rückfläche (**5**)
- und gegebenenfalls auch auf der rechten Seitenfläche (**6b**) im Bereich des Kopfes (**9**)

angeordnet sind.

2. Steuerelement nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Betätigungselemente im Übergangsbereich zwischen Kopf (**9**) und Schaft (**11**) angeordnet sind. (Frontfläche)

3. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in der Seitenansicht die Frontfläche (**4**) an ihrem unteren Ende etwa in Richtung der Vertikalen (**10**), der lotrechten auf die ebene Unterseite (**8b**) oder Oberseite (**8a**) des Basiskörpers (**8**), verläuft und einen Frontflächen-Winkel (**16**) zur Vertikalen (**10**) einnimmt, der zwischen **45°** und **75°** beträgt, besser zwischen **53°** und **65°**.

4. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

in der Frontansicht betrachtet die in der Mitte zwischen den beiden Seitenflächen (**6a, b**) auf der Frontfläche (**4**) verlaufende Längsmittle (**4'**) bogenförmig gekrümmt ist und gegenüber der Vertikalen

- (10) am oberen Ende einen Seitenneigungs-Winkel (19) einnimmt, der zwischen 15° und 46°, besser zwischen 27° und 37° beträgt.
5. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
In der Frontansicht betrachtet die Oberkante der Frontfläche (4) von ihrem obersten Punkt (17) im rechten Endbereich nach links unten abfällt, insbesondere bogenförmig konvex, abfällt.
6. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
drei der weiteren proportionalen Betätigungselemente (3a, b, c) auf der Frontfläche (4) angeordnet sind.
7. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Frontfläche (4) aus einer rechten und einer linken Daumenfläche (4a, b) besteht, wobei zwischen beiden ein etwa parallel zur Längsmittle (4') verlaufender Absatz (22) vorhanden ist und insbesondere die bei Betrachtung auf die Frontfläche (4) linke Daumenfläche (4a) tiefer liegt als die rechte Daumenfläche (4b), und insbesondere eines der weiteren proportionalen Betätigungselemente (3a) auf der linken Daumenfläche (4a) und zwei der weiteren proportionalen Betätigungselemente (3b, c) auf der rechten Daumenfläche (4b) angeordnet sind.
8. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
im Bereich der weiteren proportionalen Betätigungselemente (3a, b) dazwischen im Bereich des Absatzes (22) eine Daumenauflage (23) aus der Frontfläche (4) vorsteht und höher aufragt als die rechts und links daneben befindlichen proportionalen Betätigungselemente (3a, b)
und/oder
das wenigstens eine weitere proportionale Betätigungselement (3a, b) auf der Frontfläche (4) entweder ein Scrollrad ist, welches zum Teil über die Frontfläche (4) vorsteht oder ein Schieber ist, der entlang der Frontfläche (4) verschiebbar ist.
9. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Steuerknüppel (1) in seinem unteren Bereich am Schaft (11) eine radial wenigstens auf einer Seite vorstehende, insbesondere umlaufende, Handauflage (7) aufweist, die in der Höhe relativ zum Schwenkteil (1) verstellbar und fixierbar, insbesondere verrastbar, ist
und/oder
die weiteren proportionalen Betätigungselemente (3a, b, c) auf der Frontfläche (4) im Bereich des Daumens (51) einer den Steuerknüppel (1) führenden und auf der Handauflage (7) aufgelegten Hand (50) angeordnet sind und insbesondere auf einem Kreisbogen (12) um einen Mittelpunkt (13), der im mittleren Höhen-Bereich der Frontfläche (4) angeordnet ist.
10. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Bewegungsrichtung (14) der proportionalen Betätigungselemente (3a, b, c) auf der Frontfläche (4) maximal um einen Schrägwinkel (21) von plus/minus 20°, besser nur von plus/minus 15°, besser nur von plus/minus 10°, von der Längsmittle (4') entlang der Frontfläche (4) in diesem Höhenbereich abweicht
und/oder
auf der Frontfläche (4) im Bereich des Kopfes (9) mehrere, insbesondere drei, digitale Betätigungselemente (6a, b, c) im Bereich des Daumens (51) einer auf der Handauflage (7) ruhenden und den Steuerknüppel (1) haltenden Hand (50) angeordnet sind, und insbesondere je eines der digitalen Betätigungselemente (13a, b, c) unterhalb je eines der drei proportionalen Betätigungselemente (3a, b, c) angeordnet ist.
(Rückfläche)
11. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das wenigstens eine (3d) der weiteren proportionalen Betätigungselemente auf der Rückfläche (5) des Schwenkteiles (1) im Griffbereich des Mittelfingers (53) einer auf der Handauflage (7) ruhenden und den Schwenkteil (1) haltenden Hand (50) angeordnet ist und insbesondere die Bewegungsrichtung (14) dieses weiteren proportionalen Betätigungselementes (3b) im Wesentlichen waagrecht ist.
12. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
ein weiteres digitales Betätigungselement (13d) auf der Rückfläche (5) im Griffbereich des Zeigefingers (52) und/oder Mittelfingers (53) einer auf der Handauflage (7) ruhenden und den Schwenkteil (1) haltenden Hand (50) angeordnet ist, und insbesondere oberhalb des auf der Rückfläche (5) angeordneten proportionalen Betätigungselementes (3b)
und/oder
zwischen dem digitalen Betätigungselement (13d) und dem proportionalen - Betätigungselement (3d) auf der Rückfläche (5) eine insbesondere in der

Waagrecht verlaufende Mittelfinger-Auflage (24) von der Rückfläche (5) vorsteht und weiter vorsteht als die beiden benachbarten Betätigungselemente (13d, 3d).

13. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Rückfläche (5) in deren obersten Bereich und in der rechten Seitenfläche (6b) mündend eine Aufwölbung (25) vorhanden ist, sodass zwischen der Auflage (25) und dem im Abstand darunter angeordneten digitalen Betätigungselement (13d) auf der Rückfläche (5) eine Ablagerinne (28) für einen Finger gebildet wird und/oder in der Seitenansicht von rechts betrachtet von der Rückfläche (5) am Übergang zwischen dem Kopf (9) und dem Schaft (11), unterhalb des proportionalen Betätigungselementes (3d) eine Aufwölbung (26) in der Rückfläche (5) vorhanden ist, und das proportionale Betätigungselement (3d) insbesondere in der nach oben weisenden Flanke der Aufwölbung (26) angeordnet ist. (Seitenfläche)
14. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der rechten Seitenfläche (6b) nahe des Betätigungsendes (1b) des Schwenkteiles (1) wenigstens ein, vorzugsweise mehrere, digitale Betätigungselemente (13e, f) angeordnet sind, die sich vorzugsweise näher an der Rückfläche (5) als an der Frontfläche (4) befinden und sich in ihrem Abstand zur Rückfläche (5) unterscheiden aber vorzugsweise im gleichen Abstand zum Befestigungsende (1b), der Stirnfläche (20), des Steuerknüppels (1) angeordnet sind.
15. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereiche (6b1, 6b2) der rechten Seitenfläche (6b), in denen die beiden digitalen Betätigungselemente (13e, f) angeordnet sind, in einem Außenwinkel (29) von 185° bis 215°, besser von 195° bis 209°, zueinander stehen. (Allgemein)
16. Steuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basiskörper (8) eine Höhe von maximal 3,0 cm, maximal 2,5 cm, besser maximal nur 2 cm, besser nur maximal 1,5 cm, besitzt und/oder in der Seitenansicht betrachtet der Kopf (9) des Steuerknüppels (1) eine Dicke zwischen 5,0 cm und 7,0

cm, besser zwischen 5,5 cm und 6,5 cm, gemessen zwischen Frontfläche (4) und Rückfläche (5), besitzt. und/oder in der Frontansicht betrachtet der Kopf (9) des Steuerknüppels (1) eine größte Breite zwischen 7,0 cm und 10,0 cm, besser zwischen 8,0 cm und 9,0 cm, gemessen zwischen linker und rechter Seitenfläche (6a, b), besitzt.

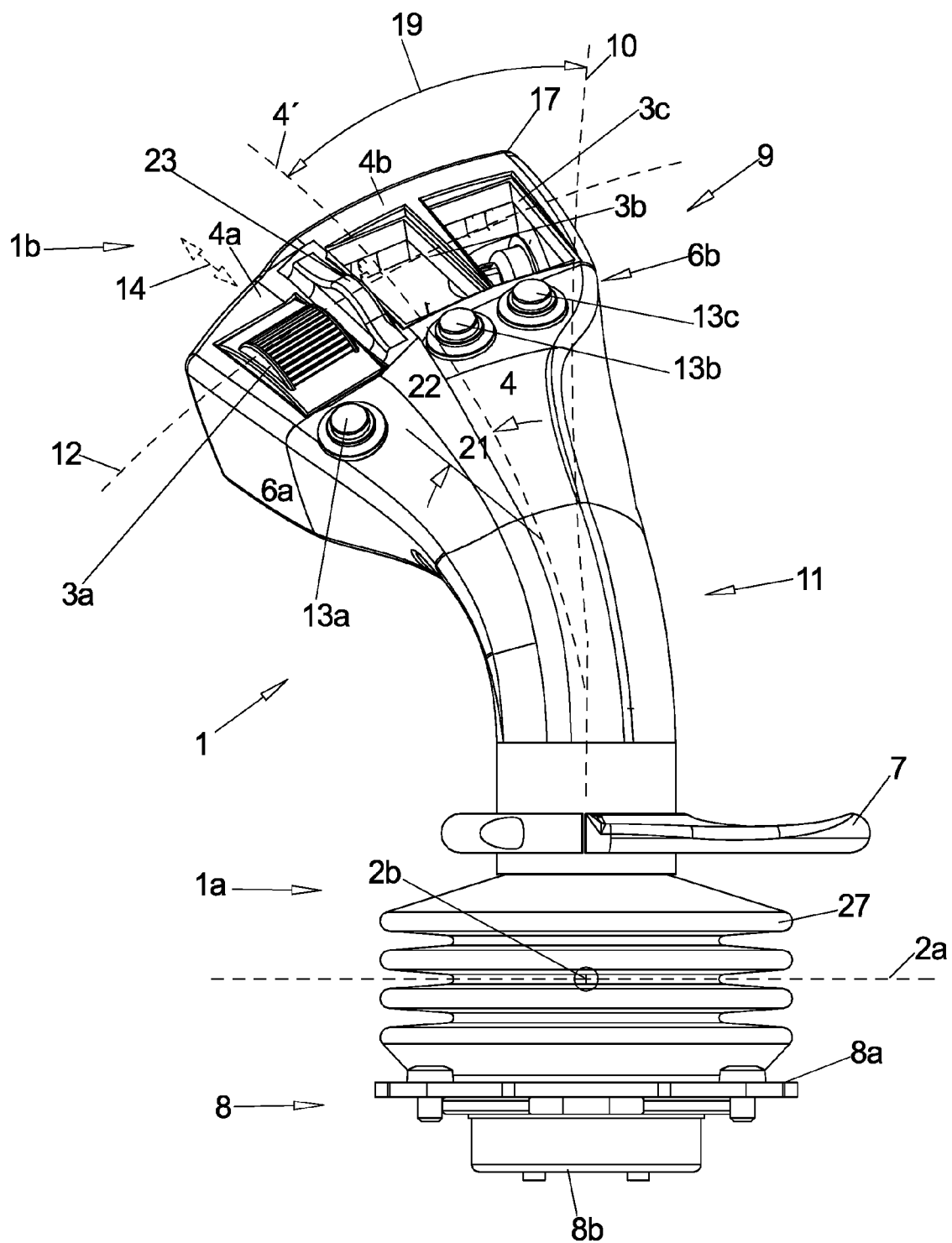


Fig. 1a

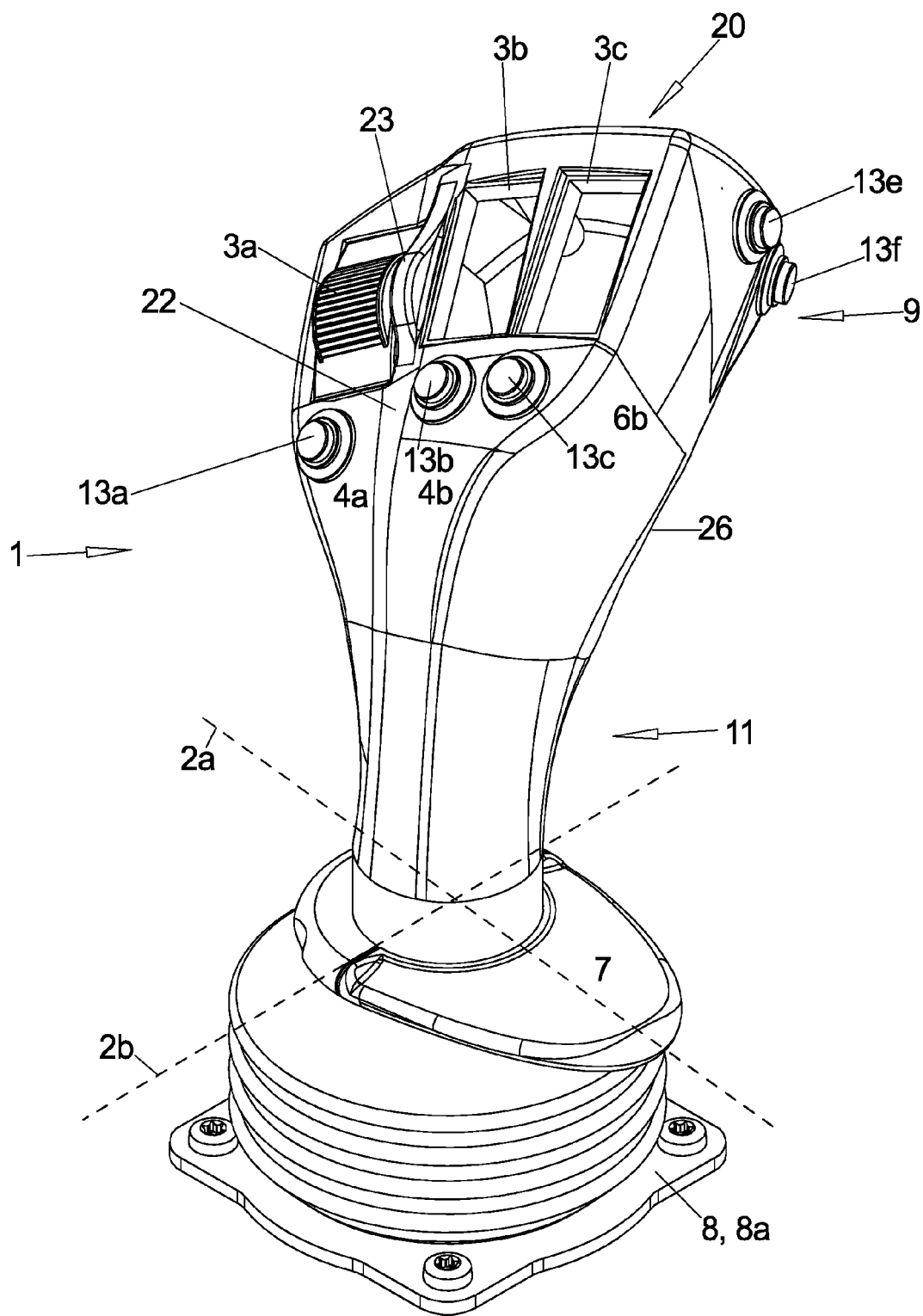


Fig. 1b

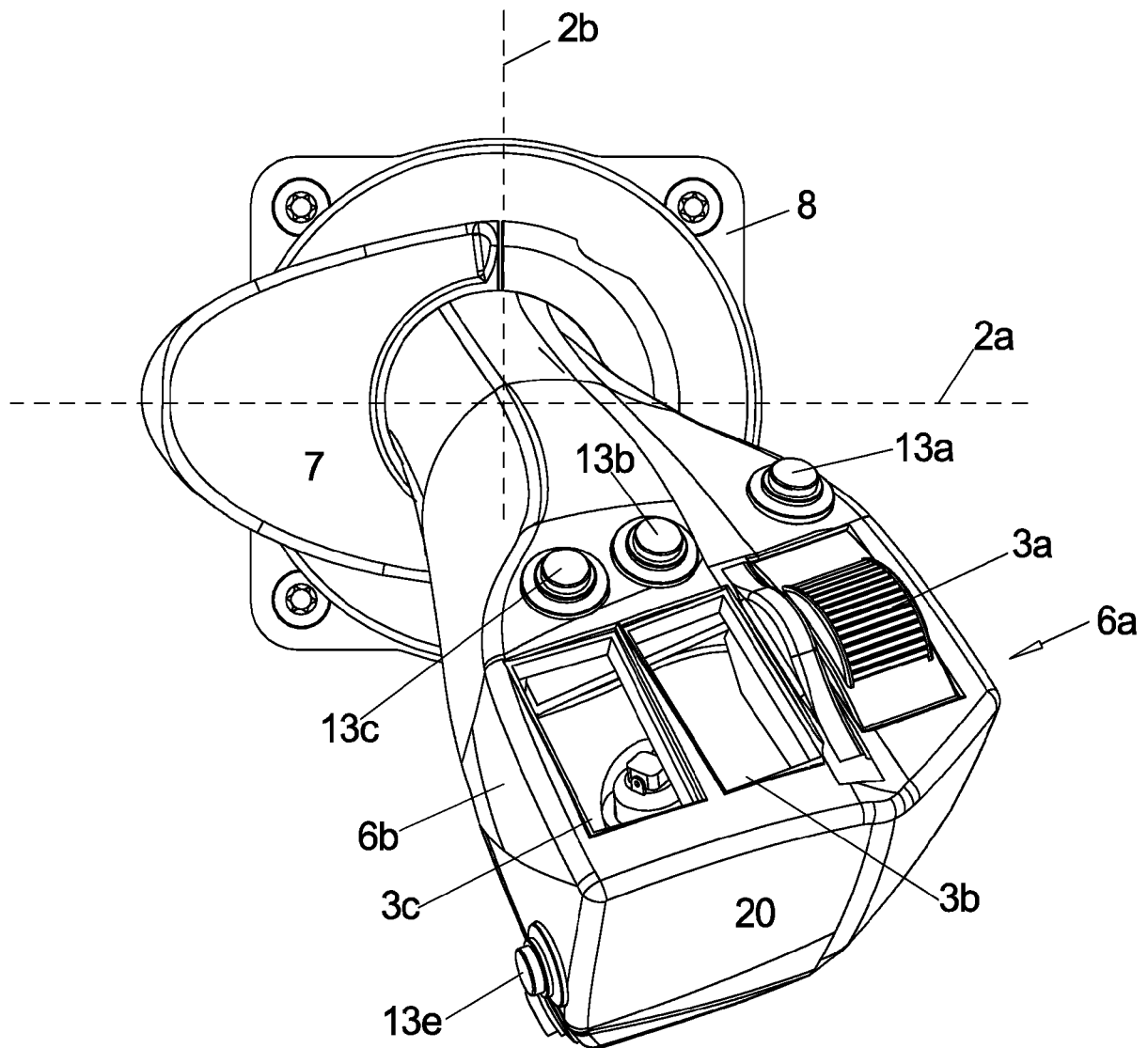


Fig. 1c

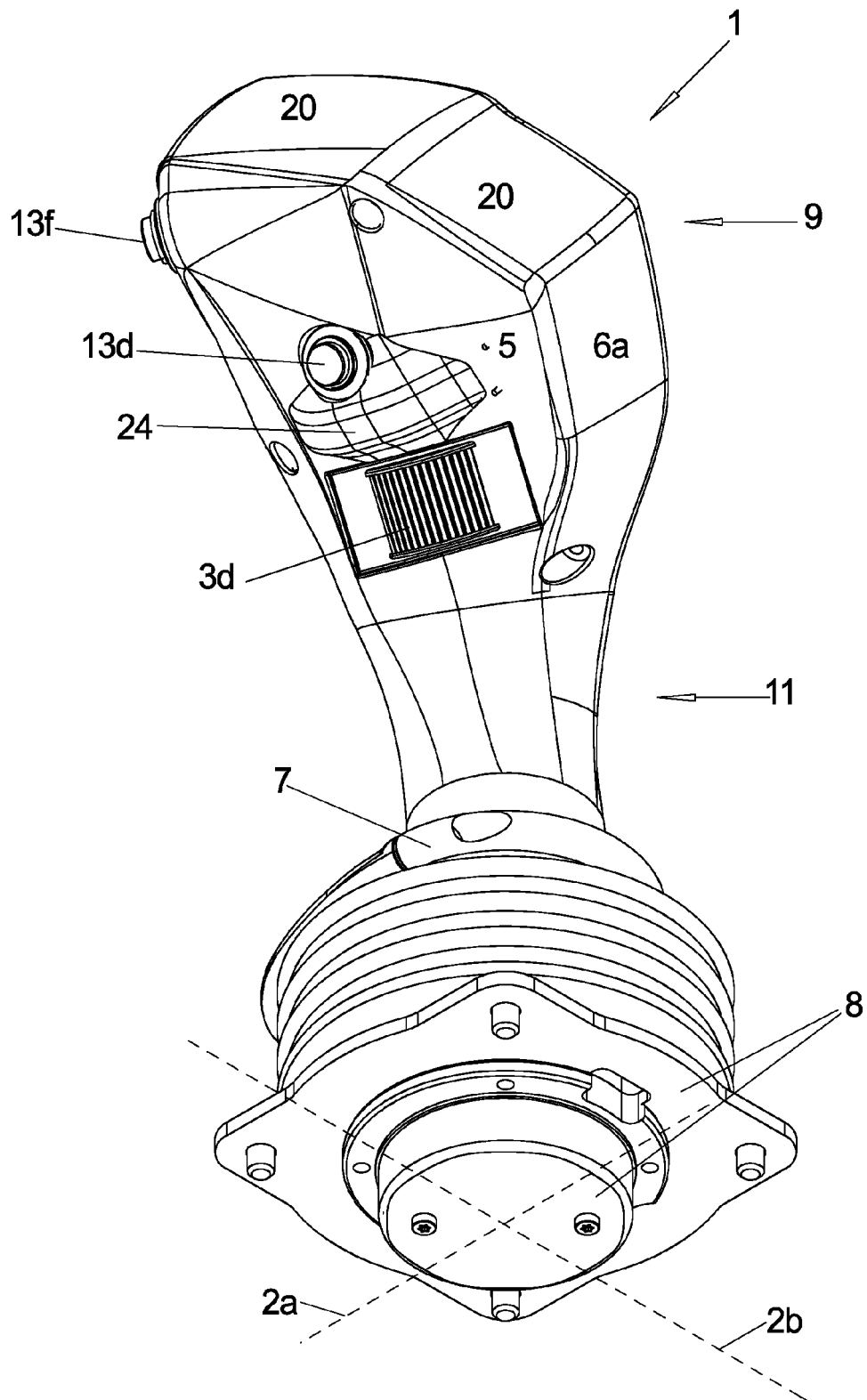


Fig. 2a

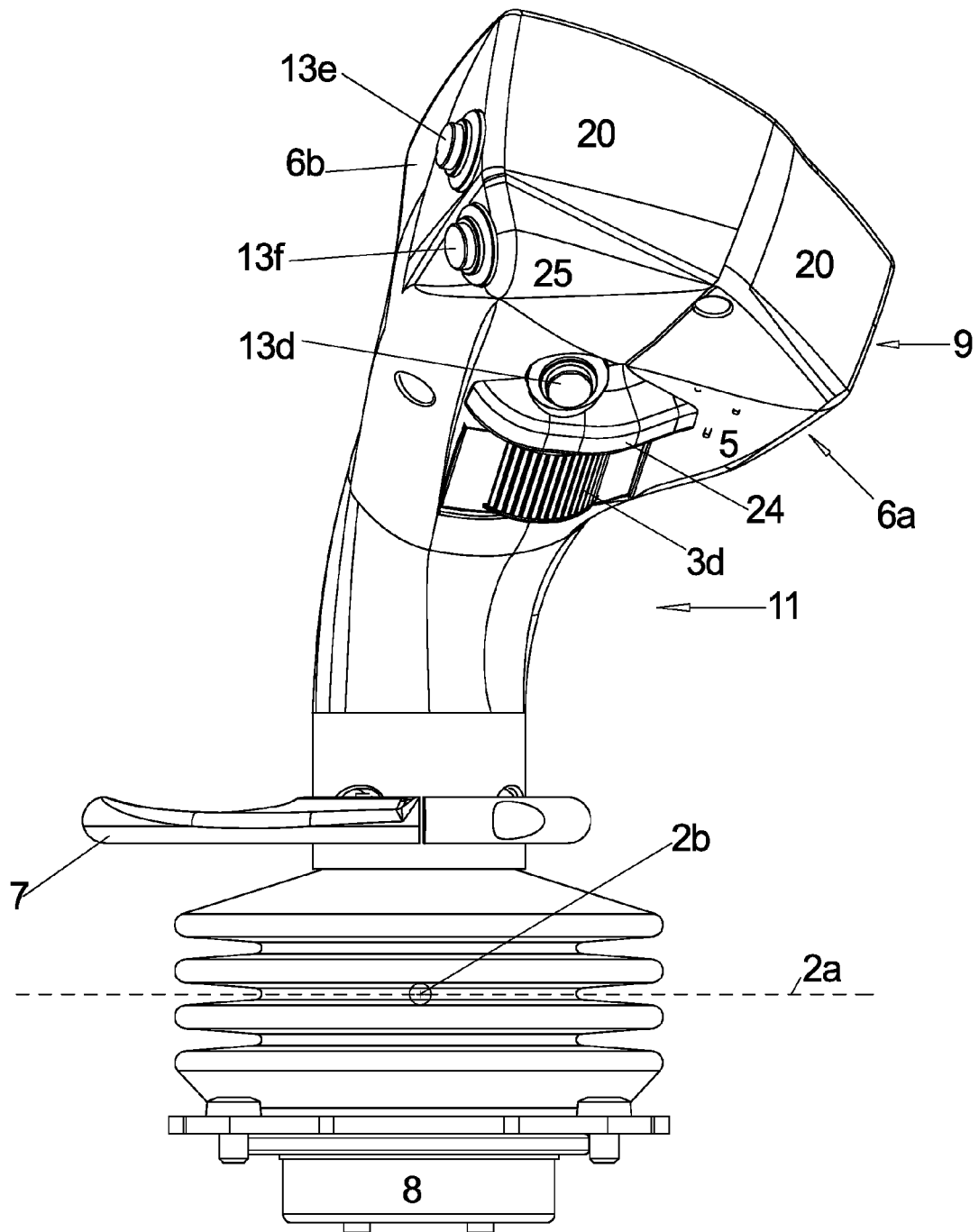


Fig. 2b

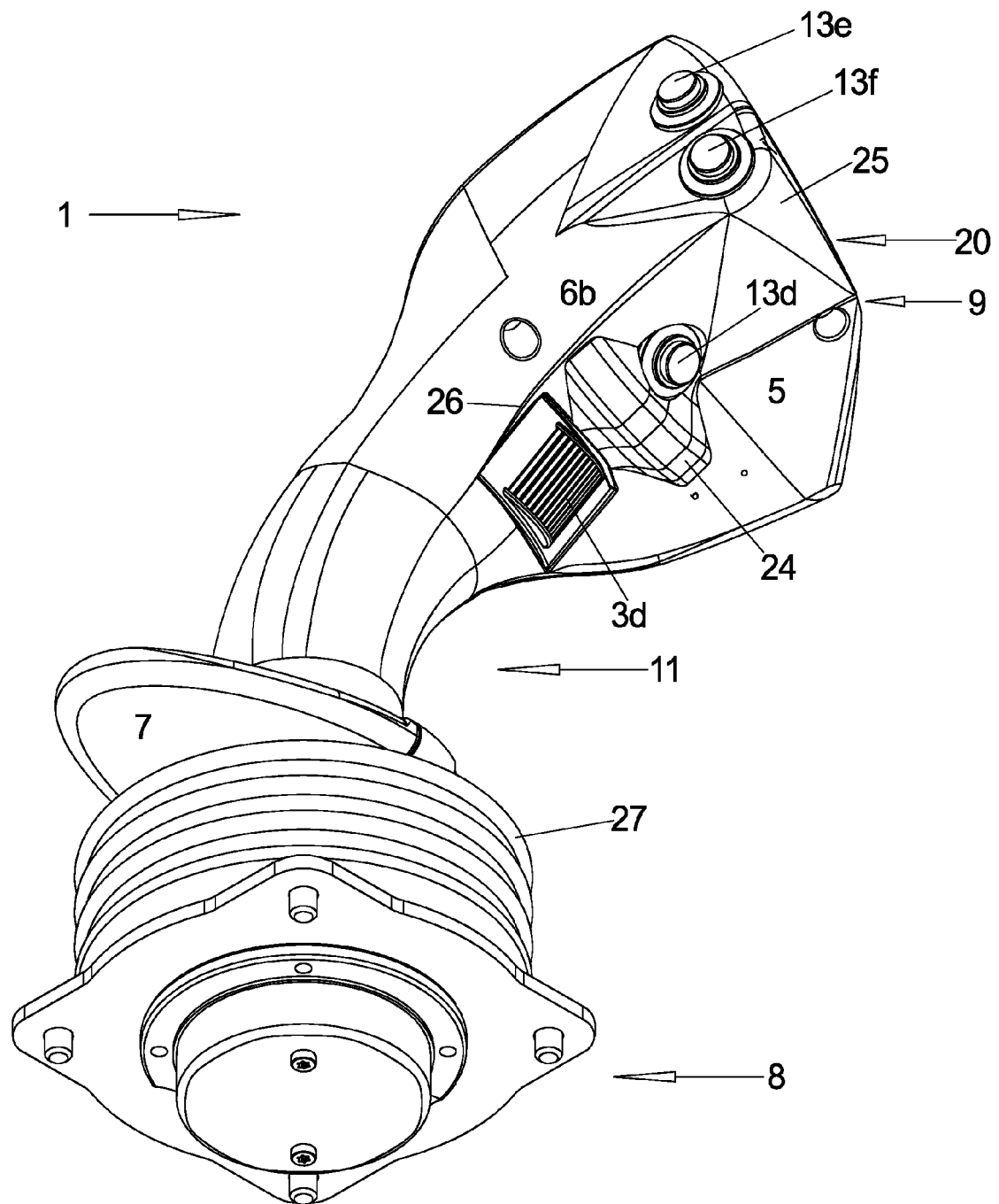


Fig. 2c

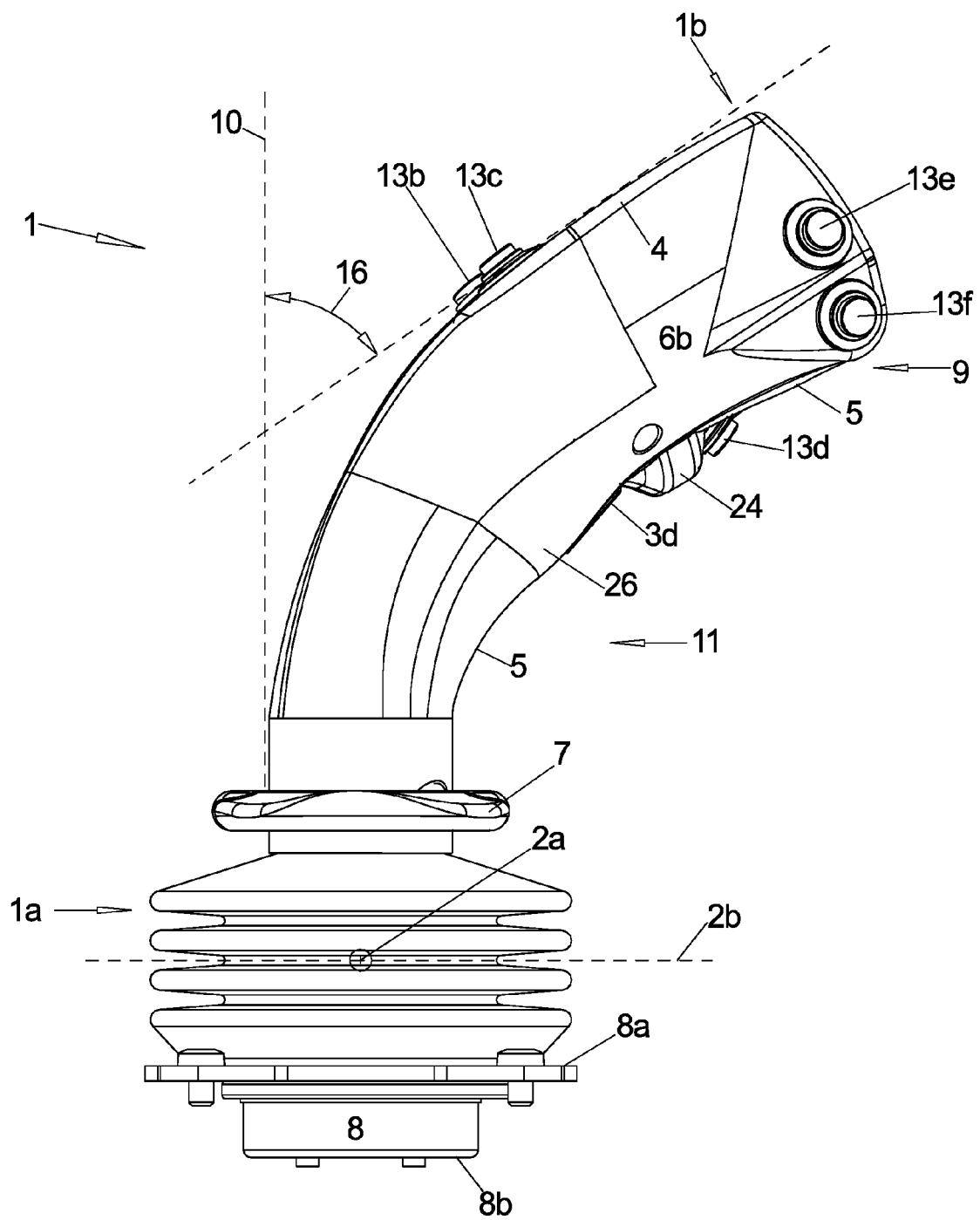


Fig. 3a

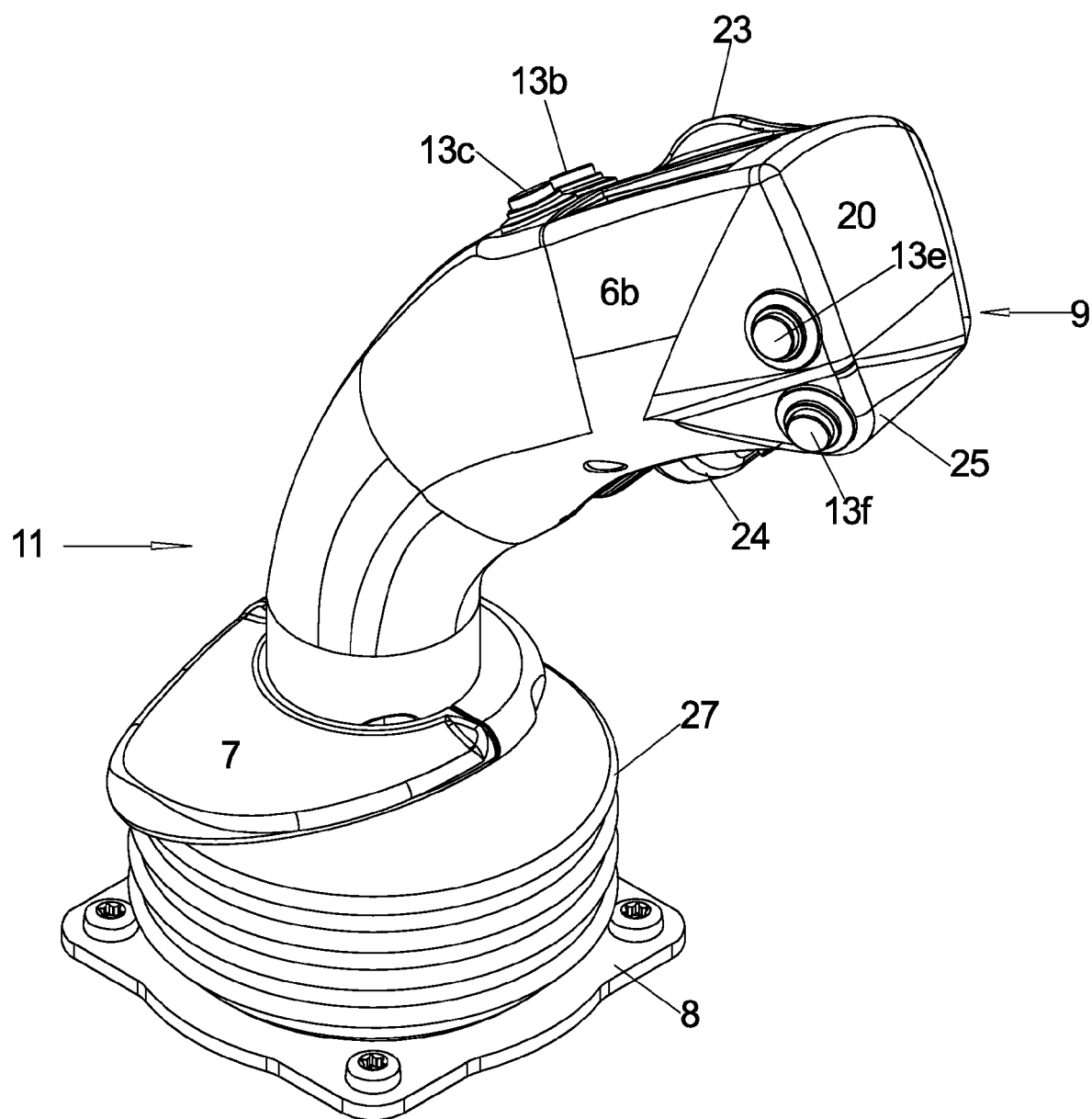


Fig. 3b

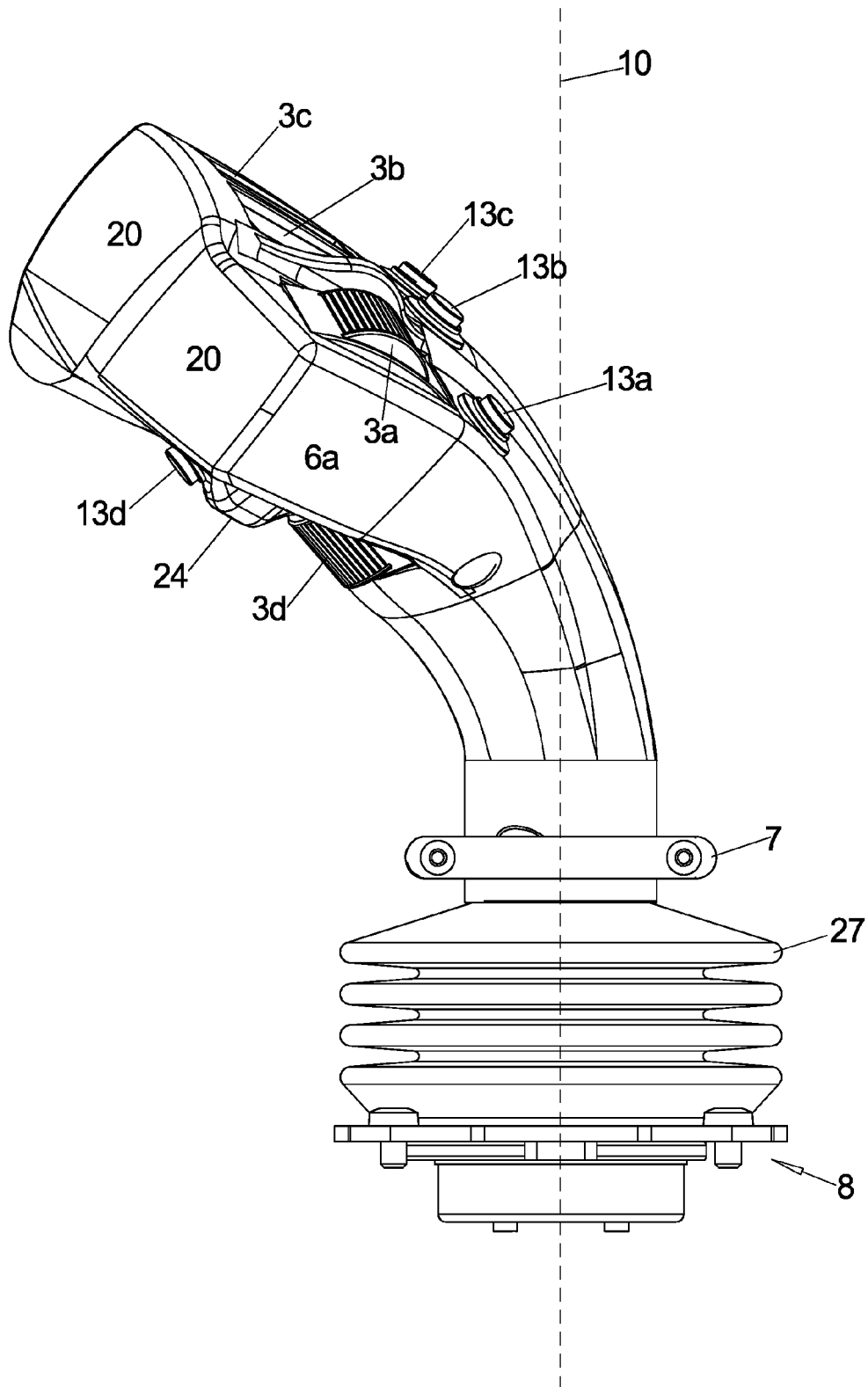


Fig. 3c

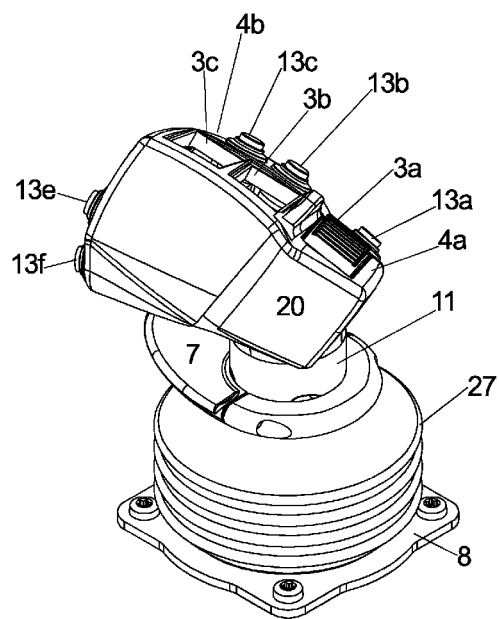


Fig. 4a

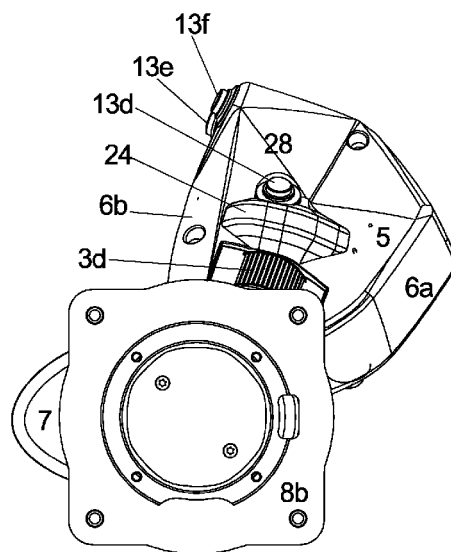


Fig. 4b

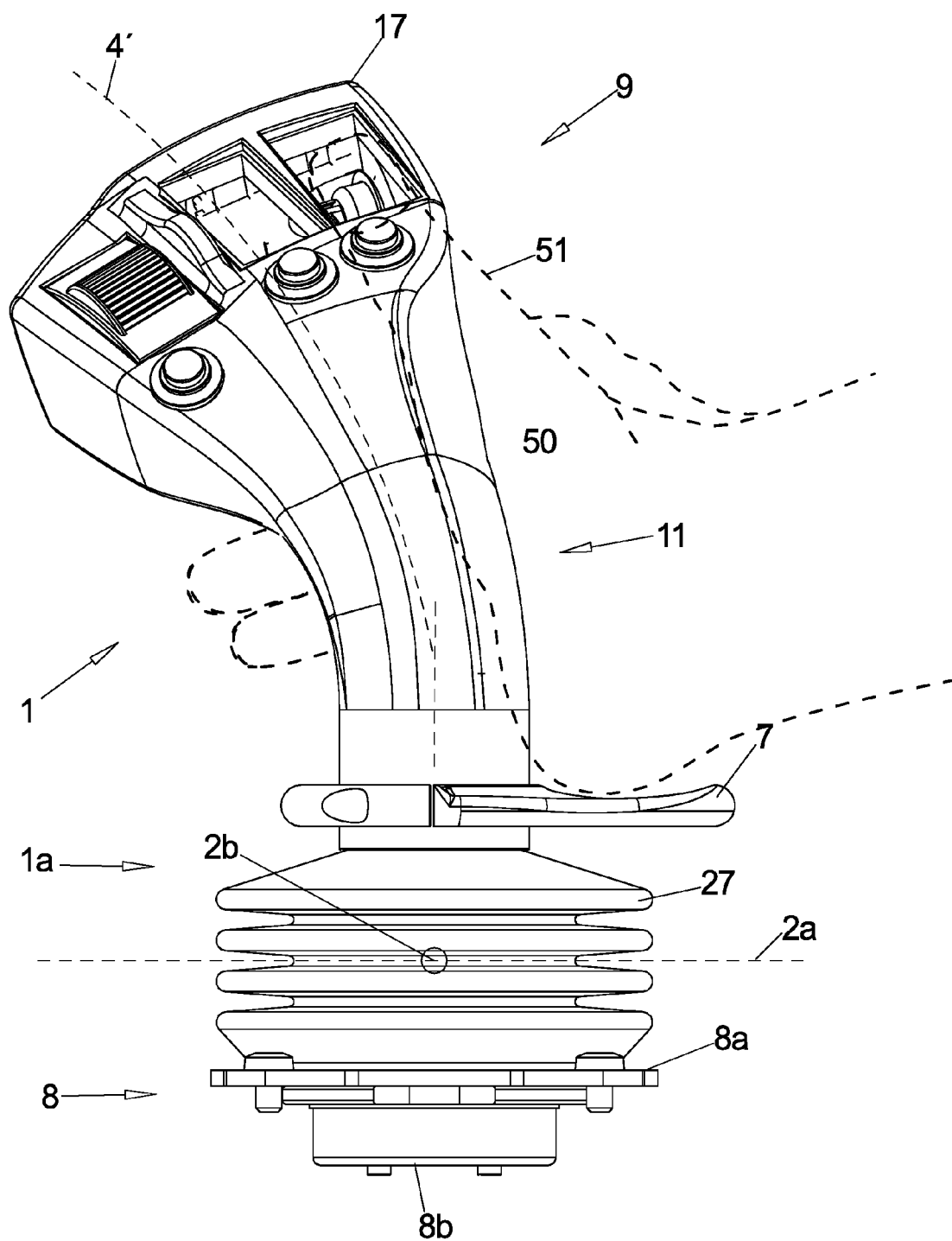


Fig. 5a

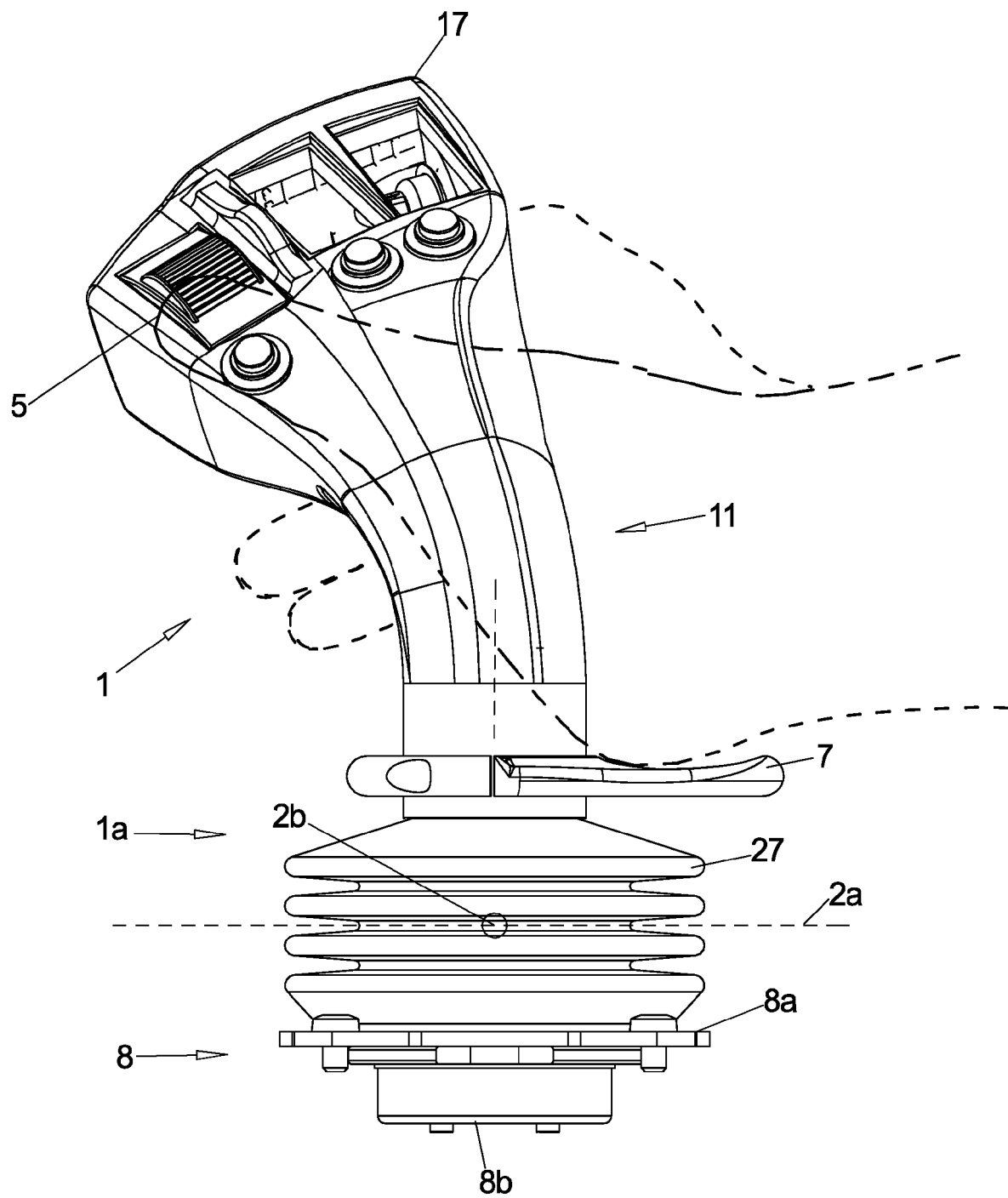


Fig. 5b

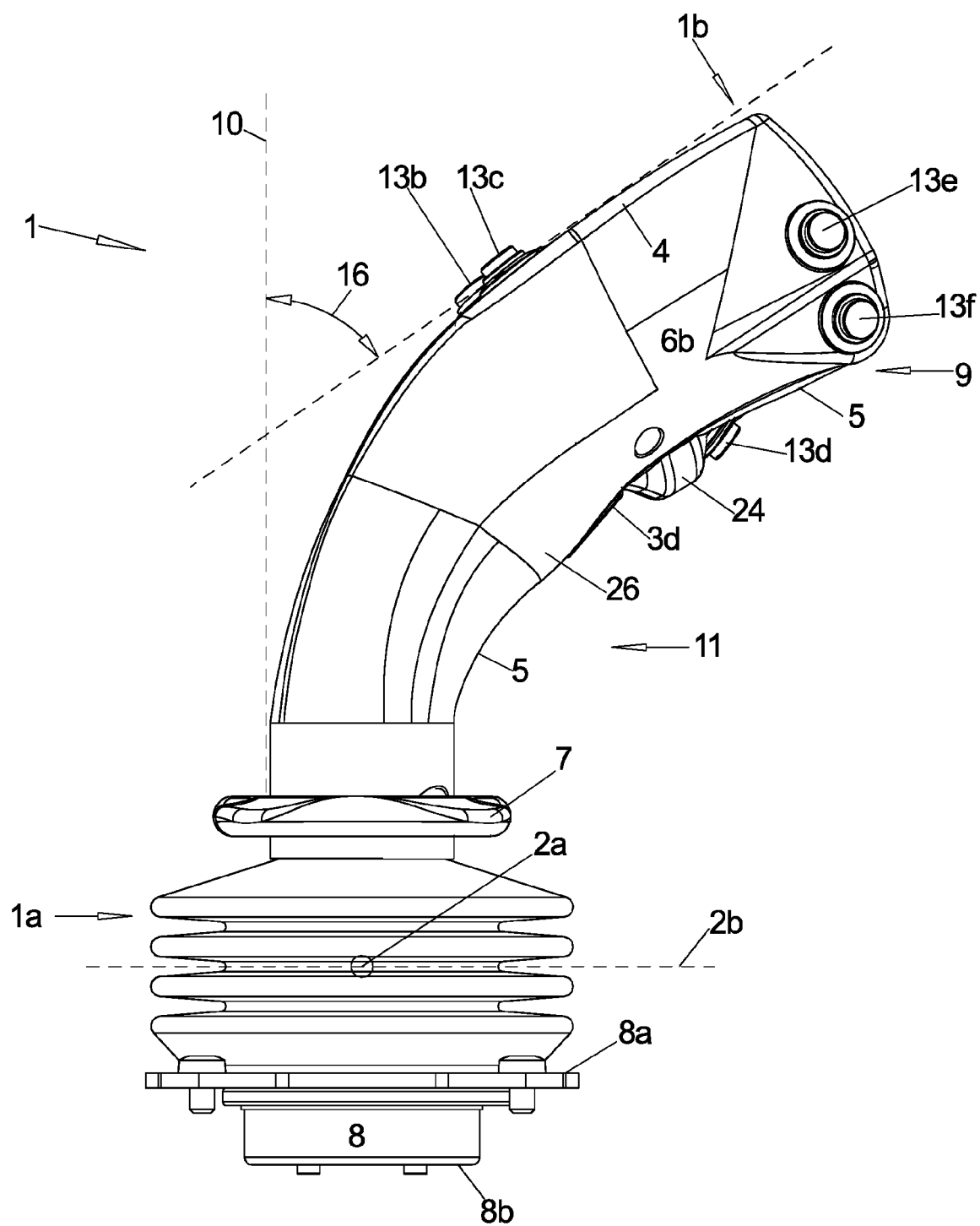


Fig. 5c

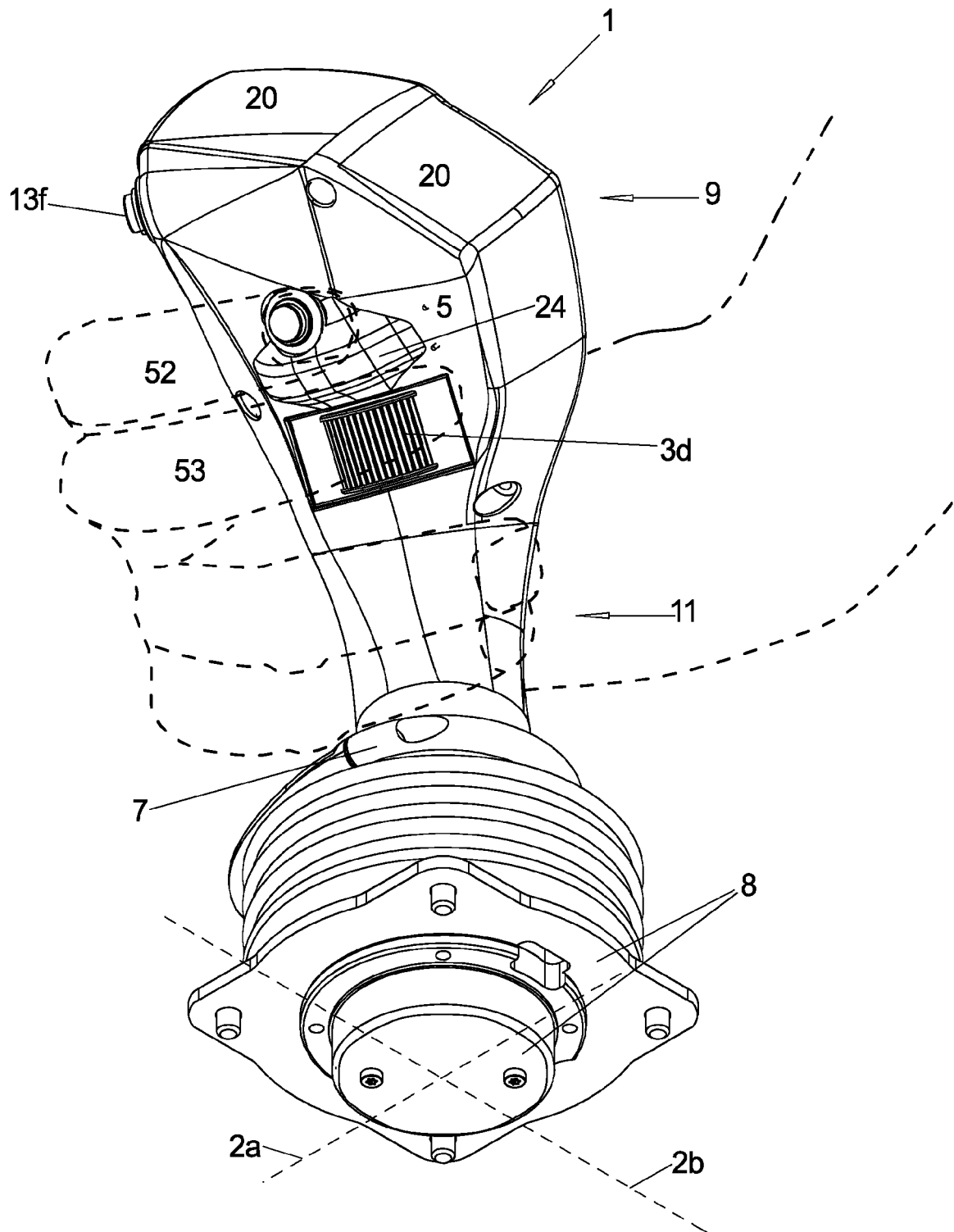


Fig. 6a

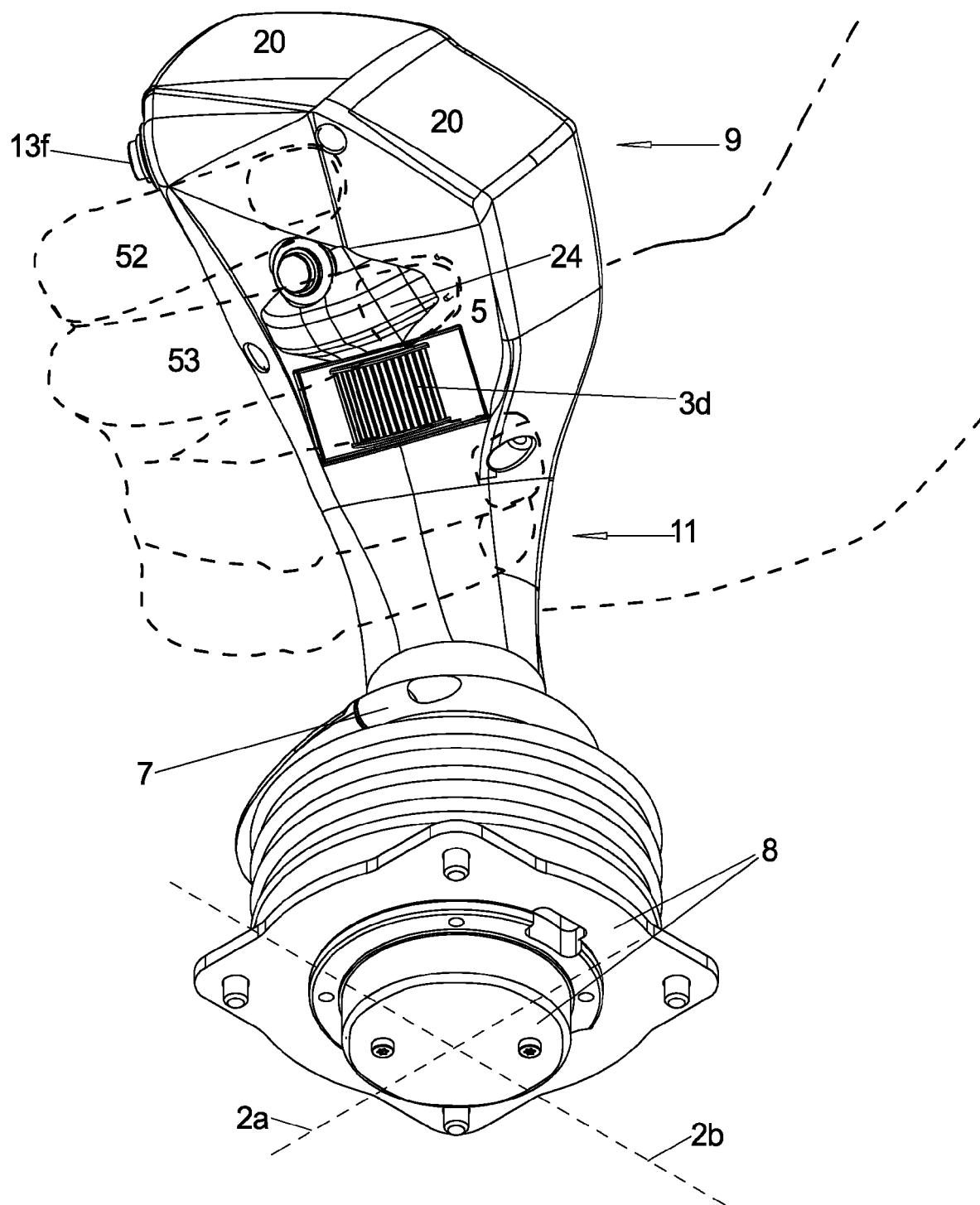


Fig. 6b

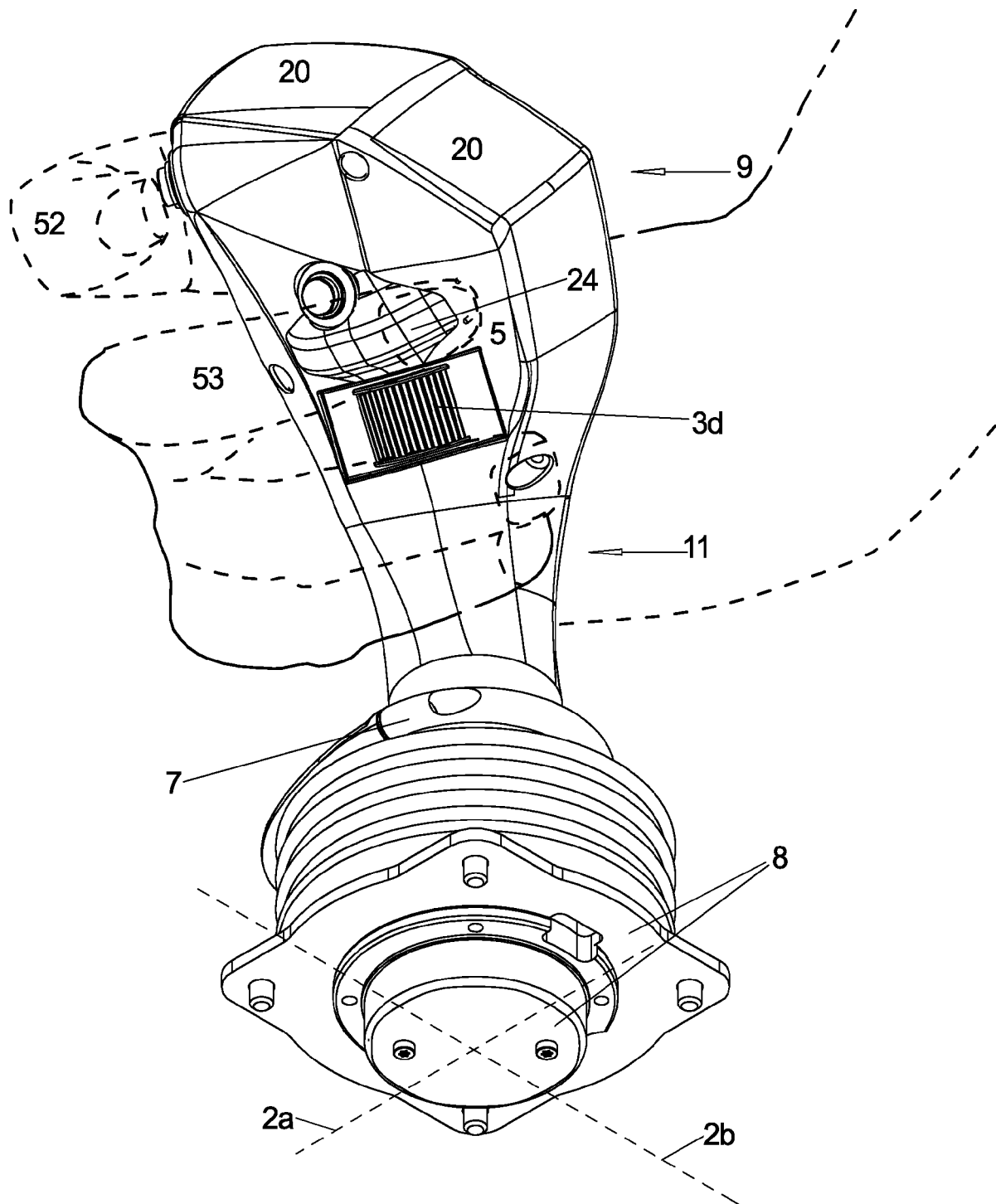


Fig. 6c

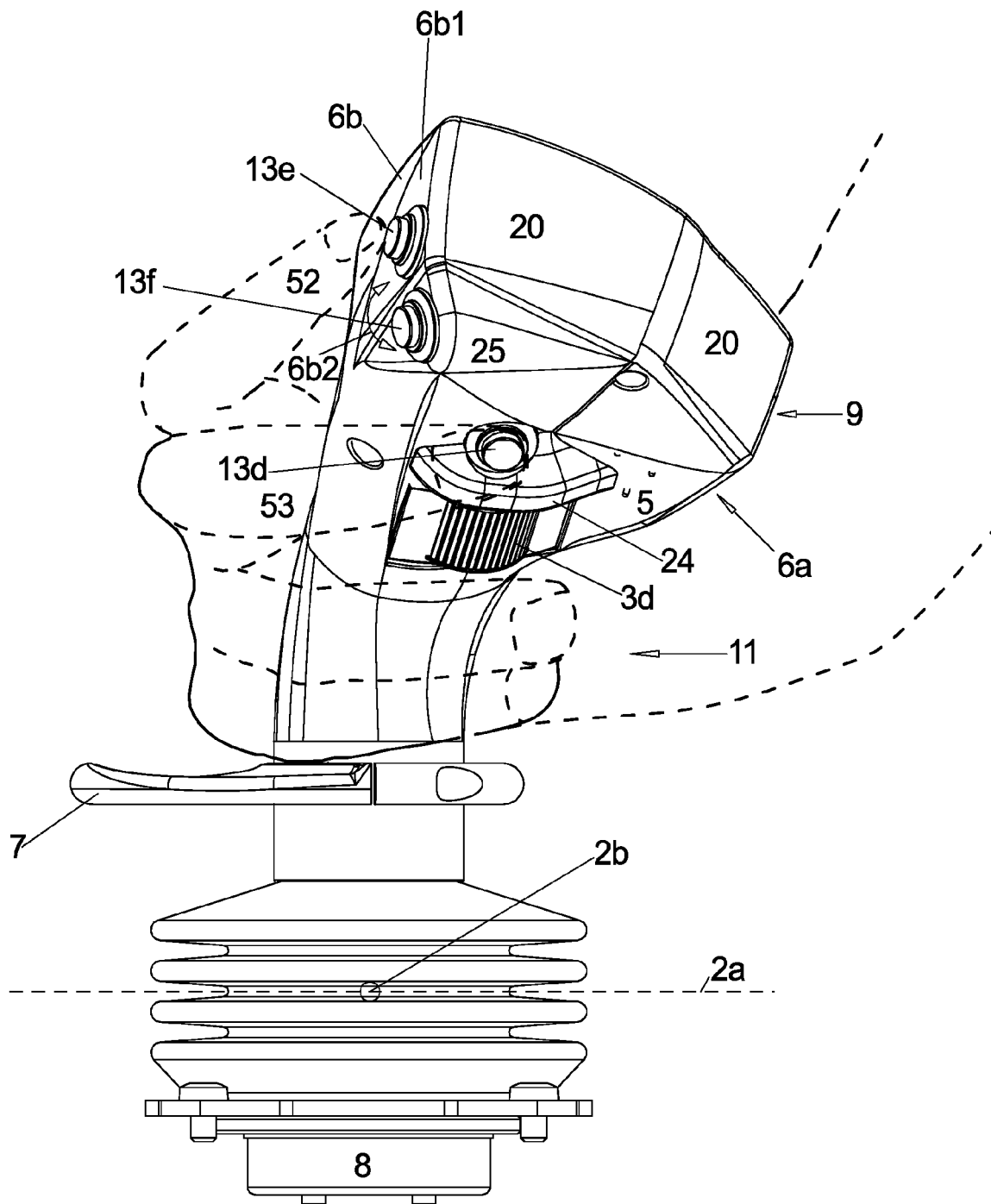


Fig. 6d