

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102023000007557</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>18/04/2023</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>18/10/2024</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	P	3	08

Titolo

INTERRUTTORE DI SICUREZZA PER IL PRESIDIO DI ACCESSI A MACCHINE O IMPIANTI INDUSTRIALI, RELATIVO ASSIEME E METODO PER L'ASSEMBLAGGIO DELL'INTERRUTTORE

**INTERRUTTORE DI SICUREZZA PER IL PRESIDIO DI ACCESSI A  
MACCHINE O IMPIANTI INDUSTRIALI, RELATIVO ASSIEME E  
METODO PER L'ASSEMBLAGGIO DELL'INTERRUTTORE**

## Descrizione

5 Campo di applicazione

La presente invenzione trova applicazione nel settore dei dispositivi elettrici per uso industriale, in particolare per il controllo di macchine ed impianti industriali, ed ha particolarmente per oggetto un interruttore di sicurezza che potrà essere, ad esempio, destinato al presidio di accessi a perimetri di sicurezza o ad aree pericolose di macchine  
10 o impianti industriali.

L'invenzione ha altresì per oggetto un assieme di sicurezza per il presidio di accessi che comprende il suddetto interruttore di sicurezza ed un dispositivo azionatore atto a cooperare con esso in seguito all'apertura/chiusura dell'accesso ed al suo blocco/sblocco.

15 Ulteriore oggetto dell'invenzione è un metodo per l'assemblaggio del suddetto  
interruttore di sicurezza.

### Stato della tecnica

Come è noto, i noti assiemmi di sicurezza per il controllo di macchine ed impianti industriali comprendono generalmente un primo dispositivo avente funzione di  
20 interruttore di sicurezza adibito alla commutazione dei circuiti di alimentazione e/o servizio della macchina o impianto, ovvero di loro parti, ed atto a cooperare con un secondo dispositivo avente funzione di azionamento e che interagisce con il primo dispositivo per generare un comando per la commutazione dei suddetti circuiti.

Nel caso di assiemi di sicurezza destinati al presidio di accessi a perimetri di sicurezza  
25 o aree di lavoro di macchine o impianti industriali, il dispositivo di commutazione è  
solitamente applicato su una parte fissa della protezione in corrispondenza  
dell'accesso.

Il dispositivo azionatore è invece generalmente applicato direttamente sulla parte mobile dell'accesso, in modo che l'interazione con il dispositivo commutatore avvenga all'atto della chiusura dell'accesso, secondo schemi operativi che possono

variare secondo molteplici possibilità.

Una particolare sotto-tipologia di tali assiami è poi rappresentata dagli assiami provvisti di interruttori ad azionamento elettronico, in cui l'interruttore di sicurezza è provvisto di un primo elemento di comunicazione, solitamente un'antenna, atto a  
 5 dialogare con un secondo elemento di comunicazione, quale un transponder, associato all'elemento mobile, ad esempio il dispositivo azionatore ovvero un elemento della macchina da rilevare, per ricevere un segnale di presenza codificato atto ad indicare la prossimità del suddetto elemento mobile.

In linea generale, gli interruttori di sicurezza comprendono un modulo principale  
 10 provvisto di una custodia che alloggia al suo interno sia gli elementi di commutazione, meccanici o elettronici, con i relativi terminali di collegamento dei circuiti da controllare che, nel caso degli interruttori di sicurezza per il presidio di accessi, anche un meccanismo di blocco del dispositivo azionatore, ossia un meccanismo atto ad impegnare il dispositivo azionatore per impedire l'apertura non sicura dell'accesso.

15 L'interruttore di sicurezza è poi completato da uno o più moduli funzionali, tra cui è generalmente presente una testa configurata per permettere l'interazione tra il dispositivo azionatore ed il meccanismo di blocco dello stesso.

Nel caso di interruttori ad azionamento elettronico, la testa può anche alloggiare l'antenna o altro elemento di comunicazione a distanza opportunamente previsto.

20 Alcuni interruttori di sicurezza presentano configurazione relativamente complessa, con la testa che costituisce un modulo distinto dalla custodia e separabile dalla stessa, generalmente anche con la possibilità di essere orientata secondo più posizioni reciprocamente ruotate.

Tali soluzioni prevedono che sia la custodia del modulo principale che la testa abbiano  
 25 adeguata resistenza meccanica; a tal fine diverse note soluzioni prevedono che tali componenti siano realizzate in metallo.

DE102021105328 descrive un interruttore di sicurezza che comprende un modulo principale provvisto della custodia ed una testa superiore atta ad essere fissata dall'alto sul modulo principale mediante una sporgenza sagomata che si inserisce a misura in  
 30 un recesso presente sulla faccia superiore della custodia.

Inoltre, in tali configurazioni sono generalmente presenti viti di collegamento per fissare la testa alla custodia. Le viti di collegamento attraversano la testa nella direzione dello sviluppo longitudinale dell'interruttore e sono avvitate alla custodia. Ciò implica la presenza di porzioni della custodia dedicate solamente alla ricezione ed  
5 all'accoppiamento con le viti di collegamento aumentando di conseguenza l'ingombro complessivo dell'interruttore di sicurezza.

Negli interruttori di sicurezza aventi configurazione più semplice, la testa può essere monolitica con il modulo principale, così da realizzare un elemento compatto.

Il fissaggio del dispositivo alla protezione è solitamente eseguito mediante viti o perni  
10 di fissaggio inseriti in appositi fori realizzati direttamente nella custodia del modulo principale.

Ne consegue che, al fine di garantire la sufficiente resistenza agli sforzi meccanici trasmessi dagli organi di fissaggio alla custodia, quest'ultima deve avere adeguata resistenza e, pertanto, è generalmente realizzata in metallo oppure in materiale  
15 polimerico ad alta resistenza, con conseguente incremento dei costi che può rappresentare un limite nell'utilizzo del dispositivo.

Inoltre, la necessità di inserire le viti di fissaggio nella custodia, in considerazione anche della presenza del meccanismo di blocco, comporta l'esigenza di aumentare l'ingombro complessivo, sia in senso longitudinale che trasversale, del dispositivo, con  
20 relative complicazioni nel suo fissaggio in quanto sarà necessario avere una struttura di fissaggio di adeguate dimensioni.

Tale condizione è particolarmente problematica in quelle macchine industriali in cui un interruttore di sicurezza troppo ingombrante potrebbe interferire con la corretta chiusura dell'accesso rendendo la macchina potenzialmente pericolosa per l'operatore.

## 25 Presentazione dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è quello di superare gli inconvenienti sopra indicati, realizzando un interruttore di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali che presenti caratteristiche di elevata efficienza e relativa economicità.

Uno scopo particolare è quello di realizzare un interruttore di sicurezza per il presidio  
30 di accessi a macchine o impianti industriali che abbia configurazione relativamente

compatta ma che allo stesso tempo garantisca adeguati standard di sicurezza.

Ancora altro scopo particolare è quello di realizzare un interruttore di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali che presenti ingombri relativamente ridotti, garantendo sempre adeguata stabilità nel suo fissaggio.

- 5 Un ulteriore scopo è quello di realizzare un interruttore di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali che sia economico e che presenti ingombri relativamente ridotti, garantendo sempre un'elevata resistenza agli sforzi a cui è soggetto durante il suo utilizzo.

- Tali scopi, nonché altri che appariranno più chiari in seguito, sono raggiunti da un
- 10 interruttore di sicurezza per il controllo di accessi a macchine o impianti industriali che, in accordo alla rivendicazione 1, comprende una custodia alloggiante mezzi di commutazione atti ad essere collegati a mezzi di controllo della macchina o impianto per l'apertura e/o chiusura degli stessi in seguito all'interazione con il dispositivo azionatore, un meccanismo di blocco/sblocco dell'azionatore alloggiato in detta
- 15 custodia e provvisto di un perno di blocco/sblocco mobile lungo una direzione longitudinale per sporgere almeno parzialmente con una sua estremità da detta custodia, una testa vincolata a detta custodia e configurata per consentire l'interazione di detto perno di blocco/sblocco con il dispositivo azionatore ed in cui detta testa e detta custodia comprendono rispettivi mezzi di reciproco accoppiamento atti a
- 20 consentirne il fissaggio stabile mediante reciproco scorrimento lungo almeno una direzione di scorrimento trasversale a detta direzione longitudinale, preferibilmente ortogonale a detta direzione longitudinale.

- Il fissaggio mediante scorrimento della testa alla custodia permetterà di applicare soluzioni per l'ancoraggio dell'intero interruttore alla struttura di supporto prevista di
- 25 tipo più semplice e che consentiranno di prevedere ingombri relativamente ridotti e/o utilizzo di materiali meno resistenti, e quindi più economici, per quelle parti dell'interruttore non destinate a dover sopportare sforzi elevati.

- Infatti, il peculiare accoppiamento per scorrimento permetterà di fissare la testa alla custodia, anche se non necessariamente in maniera del tutto stabile, senza dover
- 30 prevedere l'uso di mezzi di fissaggio addizionali quali le classiche viti passanti che si

inseriscono in corrispondenti fori che si estendono longitudinalmente sia lungo la testa che lungo la custodia.

Si precisa che qui e nel seguito l'espressione accoppiamento per scorrimento fra testa e custodia comprende anche configurazioni in cui solamente una parte della testa è accoppiata per scorrimento con la custodia.

In particolare, la testa potrà comprendere un corpo di trattenimento solidale a detta custodia ed una porzione rimovibile accoppiabile per scorrimento trasversale con detto corpo di trattenimento.

Il corpo di trattenimento potrà essere sagomato per definire un vincolo per detta porzione rimovibile con detta custodia almeno lungo detta direzione longitudinale ed eventualmente anche lungo detta direzione di scorrimento trasversale.

Inoltre, il corpo di trattenimento potrà essere monolitico con detta custodia e sia esso che la custodia potranno essere realizzati in materiale plastico, con la sola porzione rimovibile di detta testa che sarà realizzata in materiale metallico, così da realizzare un interruttore più leggero ed economico ma senza ridurne la resistenza complessiva.

Resta comunque inteso che la testa potrà essere anche interamente in materiale metallico o interamente in materiale plastico, inclusa la porzione rimovibile, ovvero la porzione rimovibile potrà essere in materiale plastico ad alte prestazioni meccaniche. Infatti, in maniera vantaggiosa l'interruttore potrà essere provvisto di mezzi di ancoraggio stabile ad una parte fissa o mobile dell'accesso associati esclusivamente alla porzione rimovibile di detta testa.

In questo modo sarà anche possibile contenere gli ingombri della custodia, in quanto non sarà necessario avere una larghezza maggiorata per la custodia solitamente necessaria negli analoghi interruttori secondo lo stato dell'arte per poter prevedere sia i fori di ancoraggio dell'interruttore al telaio che i suddetti fori di fissaggio della testa alla custodia.

Secondo un ulteriore aspetto vantaggioso dell'invenzione, è previsto un assieme di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali che, in accordo alla rivendicazione 16, comprendente un interruttore di sicurezza secondo l'invenzione ed un dispositivo azionatore atto ad interagire con detto interruttore di sicurezza

all'atto della chiusura/apertura dell'accesso per l'apertura/chiusura di uno o più dei circuiti di alimentazione e/o servizio della macchina o impianto.

- Secondo ancora un ulteriore aspetto vantaggioso dell'invenzione, è previsto un metodo per l'assemblaggio del suddetto interruttore di sicurezza che, in accordo alla
- 5 rivendicazione 18, prevede una fase di accoppiamento fra detta custodia e detta testa mediante scorrimento di detta testa rispetto a detta custodia lungo detta direzione di scorrimento, così da garantire un pre-assemblaggio rapido delle due parti principali dell'interruttore e che permetterà il fissaggio dell'interruttore in configurazione stabile mediante l'uso dei mezzi di ancoraggio frontale associati alla testa.
- 10 Forme vantaggiose di esecuzione dell'invenzione sono ottenute in accordo alle rivendicazioni dipendenti.

#### Breve descrizione dei disegni

- Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite ma non
- 15 esclusive dell'interruttore di sicurezza e di un assieme comprendente tale interruttore, illustrate a titolo di esempio non limitativo con l'aiuto delle unite tavole di disegno in cui:

- la **FIG. 1** è una vista laterale esplosa e semplificata dell'interruttore;
- la **FIG. 2** è una vista frontale dell'interruttore della Fig. 1 assemblato;
- 20 la **FIG. 3** è una vista prospettica dell'assieme provvisto dell'interruttore secondo l'invenzione e con il dispositivo azionatore non inserito;
- la **FIG. 4** è una vista prospettica assemblata dell'interruttore di Fig. 3;
- la **FIG. 5** è una vista prospettica esplosa dell'interruttore di Fig. 4;
- la **FIG. 6** è una vista frontale anteriore dell'interruttore di Fig. 4;
- 25 la **FIG. 7** è una vista frontale posteriore dell'interruttore di Fig. 4;
- la **FIG. 8** è una vista in sezione laterale dell'interruttore di Fig. 3;
- la **FIG. 9** è una vista in sezione frontale dell'interruttore di Fig. 3 secondo il piano di traccia A-A di Fig. 8;
- la **FIG. 10** è una vista prospettica di un particolare dell'interruttore di Fig. 3 che illustra
- 30 la custodia e la testa priva dell'elemento superiore in condizione non assemblata;

la **FIG. 11** è una vista laterale in sezione del particolare della Fig. 10 in condizione non assemblata;

la **FIG. 12** è una vista frontale anteriore di un elemento del particolare della Fig. 10;

la **FIG. 13** è una vista frontale posteriore dell'elemento della Fig. 12;

- 5 la **FIG. 14** è una vista laterale in sezione dell'assieme della Fig. 3 in cui il dispositivo azionatore è inserito nell'interruttore.

#### Descrizione dettagliata di alcuni esempi di realizzazione preferiti

- Nelle **Figg. 1 e 2** è illustrata in maniera schematica una configurazione semplificata di un interruttore di sicurezza, indicato genericamente con **1**, per il controllo di accessi a  
10 macchine e impianti industriali.

In particolare, l'interruttore illustrato è del tipo destinato ad essere fissato ad una parte fissa o mobile di un perimetro, pannello o barriera di sicurezza in prossimità di un accesso ad un'area di lavoro in cui è collocata una macchina o impianto industriale, per il presidio di tale accesso.

- 15 In maniera nota, l'interruttore di sicurezza **1** è configurato per essere montato in prossimità dell'accesso da presidiare per interagire con un dispositivo azionatore, un cui esempio è illustrato in **Fig. 3** ed indicato globalmente con **2**, all'atto dell'apertura/chiusura o sblocco dell'accesso, come descritto più in dettaglio nel prosieguo.

- 20 Esemplicativamente, l'interruttore di sicurezza **1** può essere fissato alla parte fissa di un accesso, come il telaio di una porta, mentre il dispositivo azionatore **2** può essere fissato alla parte mobile dell'accesso, o viceversa.

- Nella sua configurazione più essenziale, l'interruttore di sicurezza **1** comprende una custodia **4** alloggiante mezzi di commutazione atti ad essere collegati a mezzi di  
25 controllo della macchina o impianto, quali uno o più circuiti di alimentazione e/o servizio e/o a dispositivi di controllo di sicurezza della macchina, quali moduli di sicurezza o PLC, in funzione della tipologia di mezzi di commutazione adottati. I mezzi di commutazione sono configurati per segnalare lo stato dell'accesso presidiato dall'interruttore di sicurezza **1**, esemplificativamente i mezzi di commutazione sono  
30 configurati per segnalare se l'accesso è aperto oppure chiuso oppure chiuso e bloccato.



I mezzi di commutazione, non illustrati nelle figure in quanto di tipo in sé noto, potranno comprendere una o più coppie di contatti reciprocamente mobili, oppure relè, anche di sicurezza, atti ad aprire e chiudere rispettivi circuiti in seguito alla ricezione di specifici comandi e/o segnali, secondo schemi noti non qui descritti in quanto non  
 5 limitativi della presente invenzione.

Alternativamente, o in aggiunta, i mezzi di commutazione potranno essere di tipo elettronico, in particolare del tipo OSSD (output signal switching device) e comprendere dispositivi a semiconduttore oppure uno o più transistor, per essere connessi ai suddetti moduli di sicurezza o PLC.

10 Ancora, in maniera alternativa o in abbinata alle uscite OSSD, potranno essere presenti sistemi di comunicazione via BUS o radio frequenza di tipo sicuro, non sicuro o qualsiasi altro sistema di comunicazione di tipo noto.

La custodia **4** alloggia anche un meccanismo di blocco/sblocco **5**, descritto più un dettaglio nel seguito ma la cui configurazione non è da intendersi come limitativa della  
 15 presente invenzione, il cui compito principale sarà quello di bloccare il dispositivo azionatore **2** rispetto all'interruttore di sicurezza **1**.

In particolare, il meccanismo di blocco/sblocco **5** è provvisto di un perno di blocco/sblocco **6** mobile nella custodia **4** lungo una direzione longitudinale **X** per sporgere almeno parzialmente con una sua estremità **7** esternamente alla custodia **4**,  
 20 come visibile in **Fig. 5**, la quale custodia **4** a tal fine sarà provvista di un passaggio superiore **8**, visibile in **Fig. 8**.

L'interruttore di sicurezza **1** è poi provvisto di una testa **9** fissata superiormente alla custodia **4** e che è configurata per consentire l'interazione del perno di blocco/sblocco **6** con il dispositivo azionatore **2**.

25 In particolare, la testa **9** potrà essere provvista di una o più fessure **10** atte a permettere l'interazione del perno di blocco/sblocco **6** con un perno azionatore **11** sporgente dal dispositivo azionatore **2**.

In particolare, le fessure **10** permetteranno al perno azionatore **11** di inserirsi almeno parzialmente nella testa **9** in modo che lo stesso possa essere bloccato rispetto  
 30 all'interruttore di sicurezza **1** in seguito all'azione di trattenimento del perno di

blocco/sblocco **6**.

Il perno azionatore **11** potrà avere funzione di trattenimento e centraggio o anche di attuatore, a seconda della tipologia di dispositivo azionatore.

Tuttavia, sarà possibile prevedere anche soluzioni in cui la testa **9** è priva di fessure o  
 5 elementi omologhi, qualora il dispositivo azionatore **2** non sia provvisto di un perno azionatore né di altro attuatore meccanico o elettromeccanico, come ad esempio in alcune soluzioni di interruttori ad azionamento totalmente elettronico come quella descritta in WO2015/155744 a nome della stessa Richiedente.

In questi casi l'interruttore di sicurezza **1** potrà essere anche privo del meccanismo di  
 10 blocco/sblocco **5**.

Opzionalmente, l'interruttore di sicurezza **1** potrà essere implementato con ulteriori moduli ausiliari, quali, ad esempio, moduli provvisti di comandi di emergenza, di sblocco manuale, moduli di connessione, anche di tipo differente per consentire la  
 15 configurazioni tipiche per questo genere di prodotto.

Tali moduli ausiliari potranno essere fissi ed integrati con la custodia **4** oppure potranno essere ancorati alla stessa in maniera rimovibile e/o orientabile.

La testa **9** e la custodia **4** sono reciprocamente accoppiate mediante rispettivi mezzi di reciproco accoppiamento atti a consentirne il fissaggio stabile reciproco mediante  
 20 reciproco scorrimento lungo almeno una direzione di scorrimento **Y** trasversale alla direzione longitudinale **X**.

In linea generale, i mezzi di reciproco accoppiamento comprenderanno un primo elemento di accoppiamento **12** solidale alla custodia **4** ed un secondo elemento di accoppiamento **13** solidale alla testa **9** ed in cui i due elementi di accoppiamento **12**,  
 25 **13** comprendono porzioni di accoppiamento reciprocamente controsagomate in modo tale da consentirne l'accoppiamento per scorrimento lungo la direzione di scorrimento **Y**.

Nella forma di realizzazione esemplificativa delle **Figg. 1 e 2** i due elementi di accoppiamento **12**, **13** sono conformati per definire un accoppiamento a coda di  
 30 rondine.

Preferibilmente la direzione di scorrimento **Y** sarà ortogonale alla direzione longitudinale **X**, come schematizzato in **Fig. 1**.

Ancora più preferibilmente la direzione di scorrimento **Y** corrisponde con una direzione di inserimento, in uso, del perno azionatore **11** all'interno della testa **9** ed  
5 attraverso una delle fessure **10**.

Nella configurazione preferita delle figure, come visibile più chiaramente dalla **Fig. 5**, i mezzi di reciproco accoppiamento comprendono un corpo di trattenimento **12** solidale alla custodia **4** e che definirà il primo elemento di accoppiamento.

La testa **9** sarà invece provvista di una porzione rimovibile **13** definente il secondo  
10 elemento di accoppiamento e che sarà accoppiabile al corpo di trattenimento **12** per scorrimento trasversale lungo la direzione di scorrimento **Y**.

Il corpo di trattenimento **12** sarà opportunamente sagomato per definire un vincolo per la porzione rimovibile **13** della testa **9** rispetto alla custodia **4** almeno lungo la direzione longitudinale **X**, in entrambi i versi lungo la stessa.

15 In altre parole, il corpo di trattenimento **12** limita, o più preferibilmente blocca, lo scorrimento reciproco fra testa **9** e custodia **4** lungo la direzione longitudinale **X** in entrambi i versi.

Ancora più preferibilmente, il corpo di trattenimento **12** sarà opportunamente sagomato per definire un vincolo per la testa **9** rispetto alla custodia **4** anche lungo la  
20 direzione di scorrimento di scorrimento **Y**, limitando, o più preferibilmente bloccando, lo scorrimento reciproco fra testa **9** e custodia **4** lungo la direzione di scorrimento **Y**, in almeno un verso.

Ancora più preferibilmente, il corpo di trattenimento **12** sarà opportunamente sagomato per definire un vincolo per la testa **9** rispetto alla custodia **4** anche lungo una  
25 direzione perpendicolare alla direzione longitudinale **X** ed alla direzione di scorrimento di scorrimento **Y**.

Nelle forme di realizzazione preferite, il corpo di trattenimento **12** sarà opportunamente sagomato ad L, ovvero con un braccio longitudinale **14** che si estende dalla faccia superiore **15** della custodia **4**, ovvero quella provvista del passaggio  
30 superiore **8** per il perno di blocco/sblocco **6**, ed un braccio trasversale **16** che si estende

a sbalzo dalla estremità superiore del braccio longitudinale **14**.

Opzionalmente il braccio trasversale **16** comprende una calotta **41** di copertura.

Nelle forme di realizzazione preferite, il braccio trasversale **16** si estende ad un livello, rispetto alla direzione longitudinale **X**, disposto in prossimità del livello in cui si trova  
 5 l'estremità superiore **40** della porzione rimovibile **13**. In particolare, il braccio trasversale **16** ricopre, completamente o parzialmente, o è complanare con l'estremità superiore **40** della porzione rimovibile **13**. In questo modo la porzione rimovibile **13** risulta prevalentemente interposta fra la faccia superiore **15** della custodia **4** ed il braccio trasversale **16** che, quindi, impediscono il movimento della porzione  
 10 rimovibile **13** lungo la direzione longitudinale **X**.

A sua volta, la porzione rimovibile **13** della testa **9** sarà sagomata per circondare su almeno tre lati il corpo di trattenimento **12** e definire con lo stesso una testa **9** di forma sostanzialmente prismatica, ad esempio approssimativamente a forma di cubo o di parallelepipedo come nelle figure.

15 In particolare, la porzione rimovibile **13** presenterà una faccia frontale **17** ed una coppia di facce laterali **18, 19**, su almeno una, preferibilmente almeno due, della quali sarà prevista una fessura **10** per l'inserimento del perno azionatore **11** del dispositivo azionatore **2**.

Ad esempio, nella configurazione illustrata in **Fig. 3** sia la faccia frontale **17** che  
 20 entrambe le facce laterali **18, 19** sono provviste di una rispettiva fessura **10**.

Il corpo di trattenimento **12** e la porzione rimovibile **13** comprendono rispettive porzioni di accoppiamento di forma coniugata configurate per definire fra loro un accoppiamento di forma.

Nell'esempio qui fornito, braccio trasversale **16** sarà provvisto di guide di scorrimento  
 25 trasversale **20** atte ad impegnare per scorrimento rispettive controguidе trasversali di scorrimento **21** realizzate su ognuna delle due facce laterali **18, 19**.

Resta inteso che l'accoppiamento per scorrimento tra la porzione rimovibile **13** ed il corpo di trattenimento **12** potrà essere ottenuto anche con sistemi di accoppiamento differenti, ad esempio con incastri o altri accoppiamenti del tipo a maschio e femmina,  
 30 senza particolari limitazioni.

La testa **9** sarà anche sagomata per consentire l'inserimento ed il conseguente movimento longitudinale al suo interno della estremità sporgente **7** del perno di blocco/sblocco **6**, in modo da permetterne l'interazione con il perno azionatore **11**.

Secondo un ulteriore aspetto particolarmente vantaggioso, in una configurazione preferita ma non esclusiva, il corpo di trattenimento **12** sarà monolitico con la custodia **4** ed eventualmente realizzato di pezzo con la stessa e nello stesso materiale.

Esemplificativamente, il corpo di trattenimento **12** sarà realizzato monolitico con la custodia **4**, ad esempio mediante un'unica operazione di lavorazione meccanica, quale lo stampaggio.

Opzionalmente, sarà possibile realizzare la custodia **4** ed il corpo di trattenimento **12** in materiale plastico, mentre la porzione rimovibile **13** della testa **9** potrà essere realizzata in materiale metallico o anche in materiale plastico ad alte prestazioni meccaniche per garantire adeguata resistenza alle interazioni con il dispositivo azionatore **2** e per sopportare in maniera efficiente le sollecitazioni trasmesse sia dal dispositivo azionatore **2** che dal vincolo prodotto dai mezzi di ancoraggio al telaio fisso della protezione ovvero ad altra parte fissa o mobile dell'accesso.

Tale conformazione rende l'interruttore di sicurezza **1** leggero ed economico ma allo stesso tempo resistente.

In particolare, i suddetti mezzi di ancoraggio stabile dell'interruttore di sicurezza **1** potranno essere associati esclusivamente alla testa **9**, ed ancor più preferibilmente alla sola porzione rimovibile **13**.

Ad esempio, i mezzi di ancoraggio comprenderanno uno o più fori passanti di ancoraggio **22**, ad esempio una coppia di fori passanti di ancoraggio **22**, che si estendono paralleli tra loro lungo una direzione trasversale alla direzione longitudinale **X**.

Preferibilmente, i fori passanti di ancoraggio **22** si estenderanno lungo una direzione parallela alla direzione di scorrimento **Y** ovvero ortogonale a questa ed anche alla direzione longitudinale **X**.

I fori passanti di ancoraggio **22** saranno realizzati in almeno una tra la faccia frontale **17** e le facce laterali **18, 19** della porzione rimovibile **13** della testa **9**, ad esempio sulla

faccia frontale **17** come nelle figure, e lateralmente al braccio longitudinale **14**.

Opzionalmente, i fori passanti di ancoraggio **22** potranno essere chiusi da rispettivi tappi antieffrazione, ossia tappi configurati per rompersi una volta rimossi al fine di dare evidenza di un eventuale tentativo di manomissione o di altro intervento sugli organi di ancoraggio presenti all'interno dei fori passanti di ancoraggio **22**.

Come visibile da **Fig. 7**, la porzione rimovibile **13** sarà anche provvista di una coppia di appendici posteriori **23** che si disporranno, ad assemblaggio completo, in posizione complanare al braccio longitudinale **14** e che presenteranno rispettive uscite dei fori passanti di ancoraggio **22**.

- 10 Questa particolare configurazione dei mezzi di ancoraggio permetterà anche di bloccare stabilmente la testa **9** rispetto alla custodia **4** contestualmente al fissaggio dell'intero interruttore di sicurezza **1** all'accesso, senza ricorrere ad ulteriori mezzi di fissaggio tra testa **9** e custodia **4**.

- 15 In questi casi l'accoppiamento tra la testa **9** e la custodia **4** potrà essere di tipo completamente amovibile, ovviamente nel caso in cui l'interruttore di sicurezza **1** non sia fissato in posizione mediante i mezzi di ancoraggio.

In alternativa, i mezzi di reciproco accoppiamento potranno comprendere elementi di vincolo atti a rendere l'accoppiamento fra testa **9** e custodia **4** completamente bloccato oppure solo parzialmente modificabile.

- 20 Ad esempio, gli elementi di vincolo possono bloccare solo parzialmente l'accoppiamento fra testa **9** e custodia **4** per rendere la testa **9** orientabile rispetto alla custodia **4** ma vincolando comunque la prima rispetto a quest'ultima lungo la direzione trasversale **Y**.

- 25 Preferibilmente, gli elementi di vincolo potranno essere configurati per bloccare completamente il movimento della testa **9** rispetto alla custodia **4** ovvero per limitarlo ad una corsa massima predeterminata, evitando il completo distacco.

Tale configurazione avrà lo scopo di impedire all'utilizzatore finale di smontare l'interruttore di sicurezza **1**.

- 30 In una configurazione preferita, visibile in **Fig. 8**, gli elementi di vincolo comprendono una boccola di ancoraggio **24** coassiale al perno di blocco/sblocco **6** e che andrà ad

inserirsi nel passaggio longitudinale **25** della porzione rimovibile **13**. La boccola di ancoraggio **24** è atta a definire un vincolo lungo la direzione trasversale **Y** tra la porzione rimovibile **13** e la custodia **4**.

Secondo una prima variante, l'interruttore di sicurezza **1** potrà essere del tipo ad azionamento elettronico ed in tal caso sarà configurato per comunicare con il  
5 dispositivo azionatore **2** mediante lo scambio di un segnale elettronico di presenza, preferibilmente di tipo codificato.

In **Fig. 14** è illustrato un assieme di sicurezza ad azionamento elettronico in cui l'interruttore di sicurezza **1** è provvisto di un primo elemento di comunicazione **26** del  
10 tipo ricevente o trasmittente e il dispositivo azionatore **2** è provvisto di un secondo elemento di comunicazione **27** del tipo trasmittente o ricevente.

Generalmente, l'elemento ricevente sarà un'antenna o lettore del tipo RFID (*Radio Frequency Identification*) configurato per dialogare con l'elemento trasmittente, che potrà essere invece un transponder, quando quest'ultimo è alla distanza minima  
15 rilevabile dall'antenna o lettore.

Nell'esempio di figura 14, il primo elemento di comunicazione **26** è un elemento ricevente, ad esempio di tipo RFID, e il secondo elemento di comunicazione **27** è un elemento trasmittente, quale un transponder.

In particolare, l'elemento ricevente di tipo RFID emetterà un segnale atto ad eccitare  
20 il transponder, provvisto a sua volta di un tag RFID con codice di identificazione, che a sua volta emetterà un segnale di risposta che sarà ricevuto dall'elemento ricevente e che dovrà essere riconosciuto dai mezzi di controllo dell'assieme di sicurezza, opportunamente provvisti di CPU, al fine di permettere l'avvio della macchina o impianto.

25 Il riconoscimento del codice potrà essere univoco o generico, a seconda che si desideri realizzare un interruttore di sicurezza ad alto o basso livello di codifica in accordo alla norma EN ISO 14119.

Vantaggiosamente, il transponder sarà codificato in modo da poter essere riconosciuto in maniera univoca dall'elemento ricevente ed impedire l'uso di dispositivi azionatori  
30 differenti da quello collegato all'accesso, evitando il rischio di aperture non sicure

dell'accesso.

Dalla stessa sezione è anche possibile osservare una possibile configurazione del meccanismo di blocco/sblocco **5**, provvisto di un elettromagnete **28** atto ad essere eccitato/spento per promuovere la traslazione longitudinale, secondo l'uno o l'altro  
 5 verso, di uno spintore **29** collegato meccanicamente al perno di blocco/sblocco **6**.

Di conseguenza il perno di blocco/sblocco **6** traslerà lungo la direzione longitudinale **X**, secondo modalità note nel settore e quindi non descritte con maggior dettaglio.

In maniera sintetica, in seguito all'eccitazione o diseccitazione dell'elettromagnete, il perno di blocco/sblocco **6** potrà traslare in un primo verso lungo la direzione  
 10 longitudinale **X** in modo che la sua estremità superiore **7** vada ad inserirsi nella sede **30** prevista nella testa e destinata ad accogliere il perno azionatore **11**, bloccando quest'ultimo rispetto alla testa **9**, oppure potrà traslare nel verso opposto sempre lungo la direzione longitudinale **X** per rimuovere l'estremità superiore **7** dalla sede **30**, così da permettere l'estrazione del perno azionatore **11** e lo sbloccaggio dell'accesso.

15 L'elettromagnete **28** potrà essere sostituito in maniera del tutto equivalente da altro mezzo attuatore di tipo elettromeccanico, elettrico, idraulico o pneumatico alloggiato nella custodia **4**.

Il primo elemento di comunicazione **26** potrà essere vantaggiosamente alloggiato all'interno del braccio trasversale **16** del corpo di trattenimento **12**, in modo da risultare  
 20 affacciato alla estremità sporgente **7** del perno di blocco/sblocco **6** per rilevare la presenza del secondo elemento di comunicazione **27** quando inserito nella sede **30** della testa.

Opportunamente, il secondo elemento di comunicazione **27** sarà invece inserito nel perno azionatore **11** che si inserisce nella sede **30** della testa **9**.

25 Resta tuttavia inteso che l'elemento trasmittente potrà essere anche di altro tipo, quale un azionatore operante mediante sensori di tipo magnetico o elettromagnetico, ottico, meccanico, ad induzione, a pressione o di altra tipologia e di conseguenza l'elemento ricevente si adeguerà alla natura dell'elemento trasmittente.

Secondo una variante non illustrata, l'interruttore di sicurezza potrà essere del tipo ad  
 30 azionamento elettromeccanico ed interagire con un dispositivo di azionamento



provvisto di azionatore a chiave in luogo del perno di trattenimento e centraggio, secondo modalità note e descritte ad esempio in EP0871188.

L'interruttore di sicurezza **1** ad azionamento elettrico o elettromeccanico sarà anche provvisto di un PCB (*Printed Circuit Board*) **31** alloggiato nella custodia **4** e sul quale  
 5 saranno presenti sia un'unità di controllo e comunicazione sia i mezzi di commutazione.

In maniera esemplificativa, l'unità di controllo potrà comprendere una o più CPU (*Central Processing Unit*) di sicurezza che comunicano fra loro in modo ridondante e che comunicheranno entrambe con il primo elemento di comunicazione **26**.

10 Inoltre, il meccanismo di blocco/sblocco **5** potrà essere provvisto di sensori atti a rilevare la posizione bloccata del perno di blocco **6** e che comunicano con l'unità di controllo.

Esemplificativamente, l'unità di controllo è configurata per controllare i mezzi di commutazione sulla base dei segnali trasmessi dal primo elemento di comunicazione  
 15 **26** e dai sensori del meccanismo di blocco/sblocco **5**.

Opzionalmente il PCB **31** potrà comprendere anche circuiti elettrici ed elettronici per la comunicazione della unità di controllo e dei mezzi di commutazione con i sistemi di comando e controllo esterni, quali ad esempio BUS di comunicazione di tipo sicuro (Profisafe, IOLink safety, CIP Safety e similari) e non sicuro (Profinet, IOLink,  
 20 EtherNet/IP, Profinet e similari) e per la gestione delle varie componenti, incluse eventuali luci LED o altri elementi di segnalazione.

Secondo un ulteriore aspetto particolarmente vantaggioso, il PCB **31** si estenderà longitudinalmente all'interno della custodia **4** ed anche nel braccio longitudinale **14** del corpo di trattenimento **12**, per collegarsi direttamente al primo elemento di  
 25 comunicazione **26** alloggiato nel braccio trasversale **16**.

Questa configurazione permetterà di avere una struttura particolarmente compatta, con riduzione dell'altezza complessiva dell'interruttore di sicurezza **1**.

L'interruttore secondo la presente invenzione sarà atto ad essere adoperato all'interno di un sistema di sicurezza per il controllo di una macchina o impianto e che comprende  
 30 uno o più interruttori di sicurezza associati a rispettivi accessi da presidiare, non

necessariamente identici tra loro né tutti in accordo alla presente invenzione, ed atti ad interagire con rispettivi dispositivi azionatori. Il sistema comprenderà poi uno o più moduli di sicurezza o PLC configurati per gestire l'alimentazione della macchina o impianto sulla base dei segnali scambiati con l'interruttore di sicurezza **1** e permetterne  
5 il funzionamento sicuro.

### Rivendicazioni

1. Un interruttore di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali atto ad essere montato in prossimità di un accesso per interagire con un dispositivo azionatore (2) all'atto dell'apertura/chiusura o sblocco dell'accesso, il quale interruttore di sicurezza comprende:
  - una custodia (4) alloggiante mezzi di commutazione atti ad essere collegati a mezzi di controllo della macchina o impianto per l'apertura e/o chiusura degli stessi in seguito all'interazione con il dispositivo azionatore (2);
  - un meccanismo di blocco/sblocco (5) del dispositivo azionatore (2) alloggiato in detta custodia (4) e provvisto di un perno di blocco/sblocco (6) mobile lungo una direzione longitudinale (X) per sporgere almeno parzialmente con una sua estremità (7) da detta custodia (4);
  - una testa (9) vincolata a detta custodia (4) e configurata per consentire l'interazione di detto perno di blocco/sblocco (6) con il dispositivo azionatore (2);
- 15 **caratterizzato dal fatto di** comprendere mezzi di reciproco accoppiamento (12, 13) tra detta custodia (4) e detta testa (9) atti a consentirne il fissaggio stabile reciproco mediante scorrimento relativo lungo almeno una direzione di scorrimento (Y) trasversale a detta direzione longitudinale (X).
2. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta direzione di scorrimento (Y) è ortogonale a detta direzione longitudinale (X).
3. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di reciproco accoppiamento (12, 13) comprendono un primo elemento di accoppiamento (12) solidale a detta custodia (4) ed un secondo elemento di accoppiamento (13) solidale a detta testa (9), detti elementi di accoppiamento avendo rispettive porzioni di forma reciprocamente complementare per definire un vincolo tra detta custodia (4) e detta testa (9) almeno lungo detta direzione longitudinale (X).
4. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta testa (9) comprende un corpo di trattenimento definente detto primo elemento di accoppiamento (12) solidale a detta custodia (4) ed una porzione rimovibile definente detto secondo elemento di accoppiamento (13) ed accoppiabile per scorrimento lungo

detta direzione di scorrimento (Y) con detto corpo di trattenimento (12).

5. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto corpo di trattenimento (12) è sagomato per definire un vincolo per detta porzione rimovibile (13) con detta custodia (4) almeno lungo detta direzione longitudinale (X).

5 6. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto corpo di trattenimento (12) è sagomato per definire almeno un vincolo per detta porzione rimovibile (13) con detta custodia (4) anche lungo detta direzione di scorrimento (Y).

7. Interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 4 alla 6, caratterizzato dal fatto che detto corpo di trattenimento (12) è monolitico con detta custodia (4).

8. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto corpo di trattenimento (12) e detta custodia (4) sono realizzati in materiale plastico e detta porzione rimovibile (13) di detta testa (9) è realizzata in materiale  
15 metallico.

9. Interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 4 alla 8, caratterizzato dal fatto che detto corpo di trattenimento (12) è sagomato ad L con un braccio longitudinale (14) che si estende da detta custodia (4) ed un braccio trasversale (16) che si estende a sbalzo da detto braccio longitudinale (14) ed è provvisto di guide  
20 di scorrimento trasversale (20) per detta porzione rimovibile (13).

10. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detta porzione rimovibile (13) di detta testa (9) comprende una o più controguide di scorrimento (21) atte ad impegnare una rispettiva di dette guide di scorrimento trasversale (20).

25 11. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detta testa (9) è sagomata per consentire il movimento longitudinale al suo interno di detta estremità sporgente (7) di detto perno di blocco/sblocco (6) e comprende una faccia frontale (17) ed una coppia di facce laterali (18, 19) almeno una della quali è provvista di una fessura (10) per il passaggio di un perno azionatore (11) del  
30 dispositivo azionatore (2) e la sua interazione con detta estremità sporgente (7) di detto

perno di blocco/sblocco (6) all'atto della chiusura dell'accesso.

12. Interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di ancoraggio (22) stabile ad una parte fissa o mobile dell'accesso disposti esclusivamente su detta porzione rimovibile (13).

5 13. Interruttore di sicurezza secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di ancoraggio comprendono una coppia di fori passanti (22) che si sviluppano parallelamente a detta direzione di scorrimento (Y), lateralmente e da parti opposte rispetto a detta direzione longitudinale (X).

14. Interruttore di sicurezza secondo le rivendicazioni 9 e 12, caratterizzato dal fatto  
10 che detti fori passanti (22) sono realizzati in almeno una tra detta faccia frontale (17) e dette facce laterali (18, 19) di detta porzione rimovibile (13) di detta testa (9) e lateralmente a detto braccio longitudinale (14).

15. Interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 9 alla 14, caratterizzato dal fatto che detto braccio trasversale (16) è affacciato alla estremità  
15 sporgente (7) di detto perno di blocco/sblocco (6) ed alloggia un primo elemento di comunicazione (26) a distanza atto a rilevare la presenza del dispositivo azionatore (2).

16. Interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di reciproco accoppiamento comprendono una  
20 boccia di ancoraggio (24) coassiale a detto perno di blocco/sblocco (6) ed atta a definire un vincolo lungo detta direzione di scorrimento (Y) tra detta testa (9) e detta custodia (4).

17. Un assieme di sicurezza per il presidio di accessi a macchine o impianti industriali, comprendente un interruttore di sicurezza (1) in accordo ad una o più delle  
25 rivendicazioni precedenti ancorabile ad una tra una parte fissa ed una parte mobile dell'accesso da presidiare ed un dispositivo azionatore (2) ancorabile all'altra tra la parte fissa o mobile dell'accesso da presidiare ed atto ad interagire con detto interruttore di sicurezza (1) all'atto della chiusura/apertura dell'accesso per l'apertura/chiusura di uno o più dei circuiti di alimentazione e/o servizio della  
30 macchina o impianto.

18. Un assieme di sicurezza come nella rivendicazione 17, comprendente un interruttore di sicurezza (1) in accordo alla rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detto interruttore di sicurezza (1) è ancorabile ad una tra la parte fissa e la parte mobile dell'accesso da presidiare solamente mediante detti mezzi di ancoraggio.
- 5 19. Metodo per l'assemblaggio di un interruttore di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 1 alla 16, caratterizzato dal fatto di prevedere una fase di accoppiamento fra detta custodia (4) e detta testa (9) mediante scorrimento relativo di detta testa (9) rispetto a detta custodia (4) lungo detta direzione di scorrimento (Y).

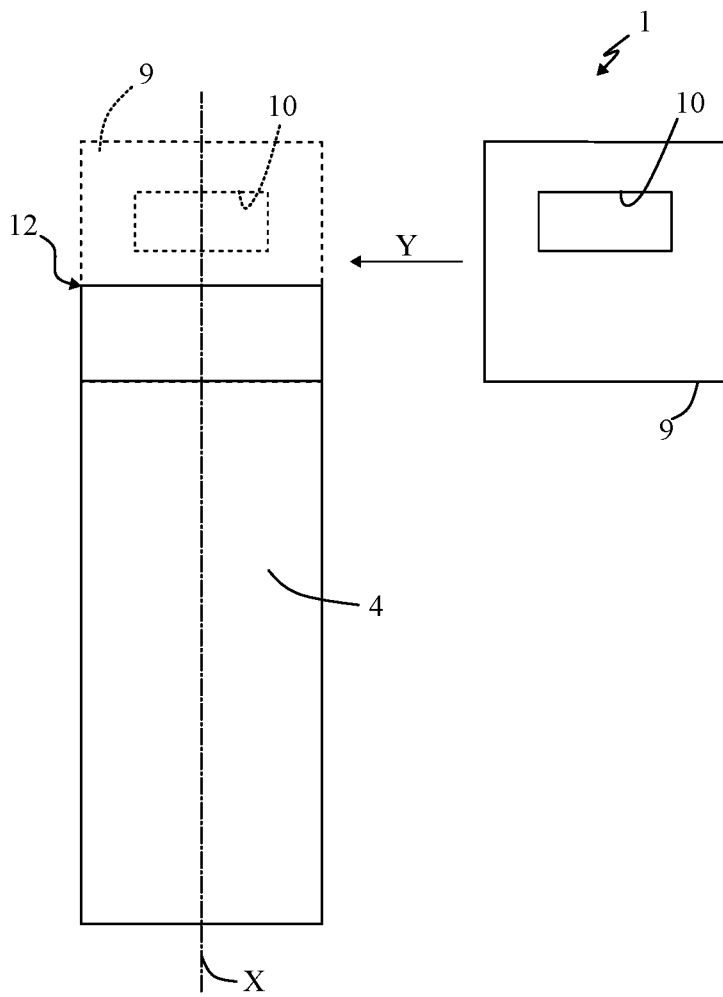


FIG. 1

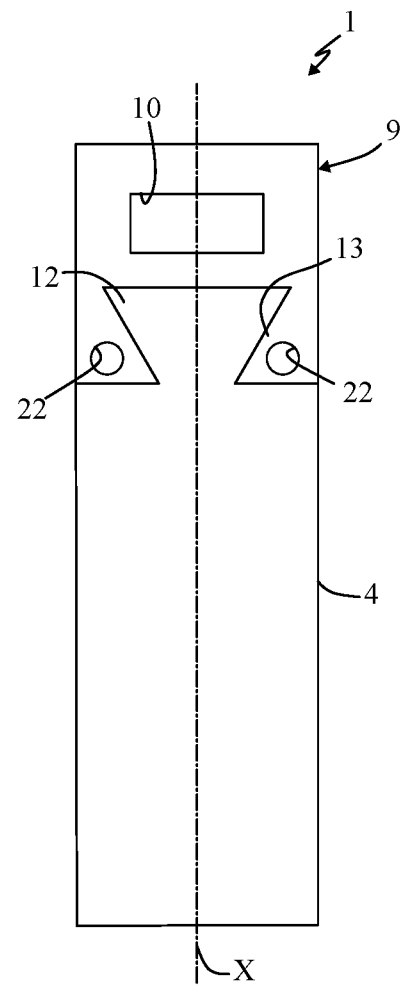


FIG. 2

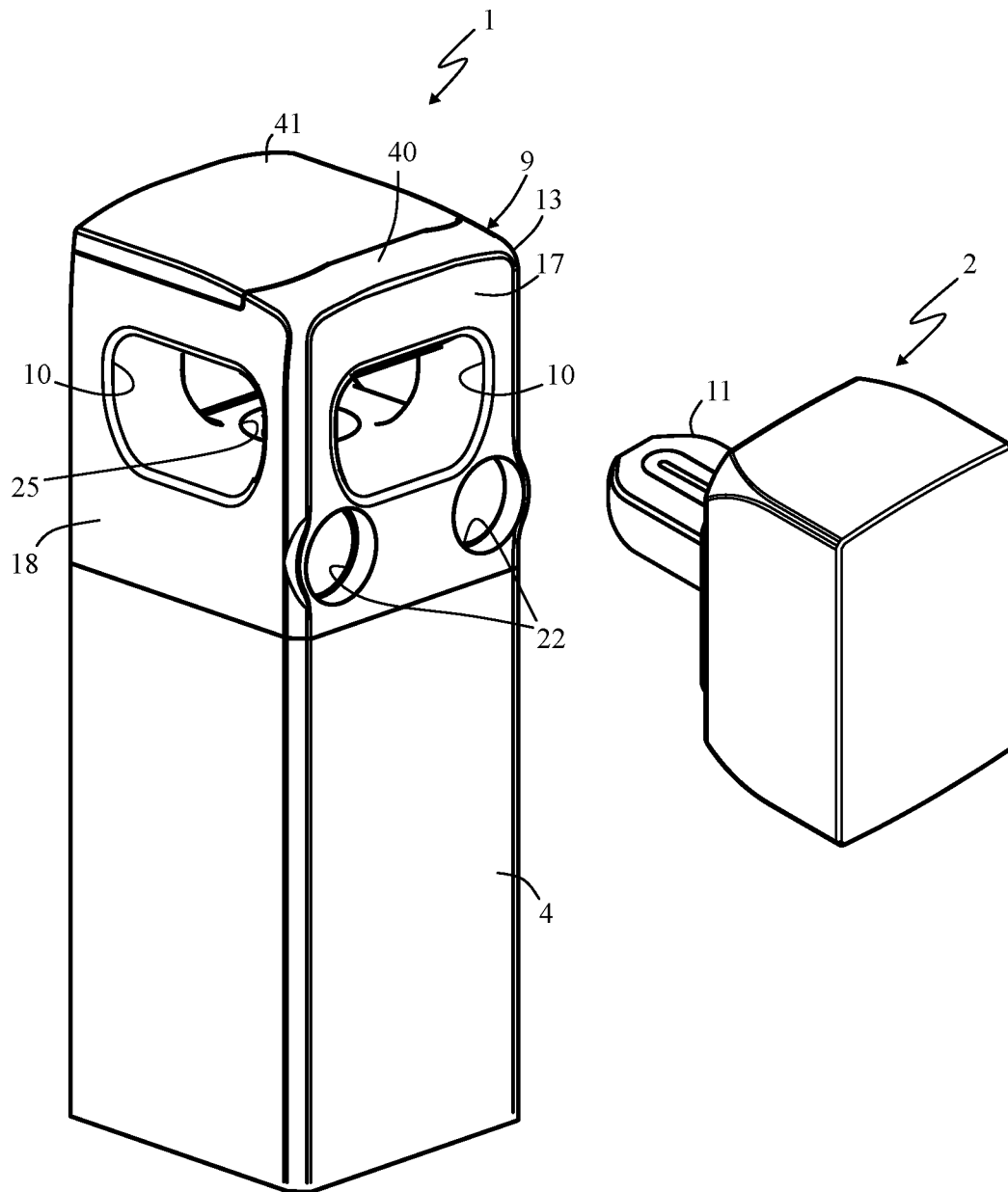


FIG. 3



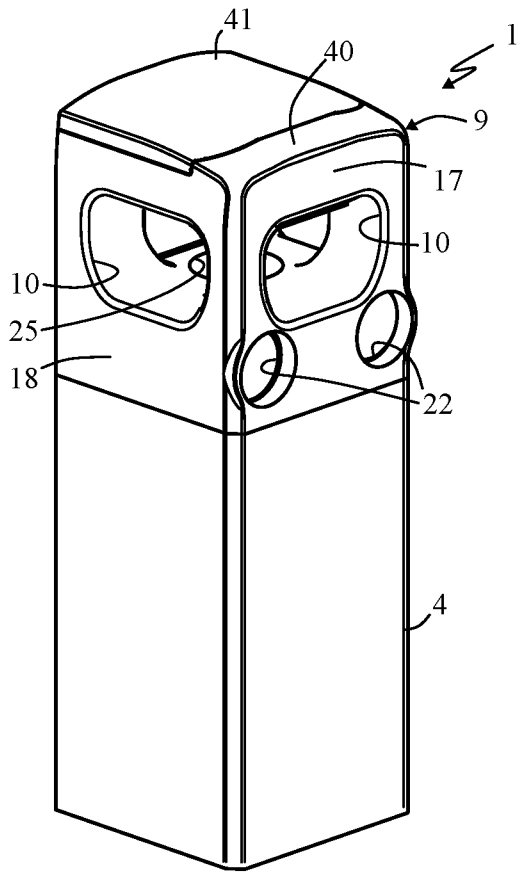


FIG. 4

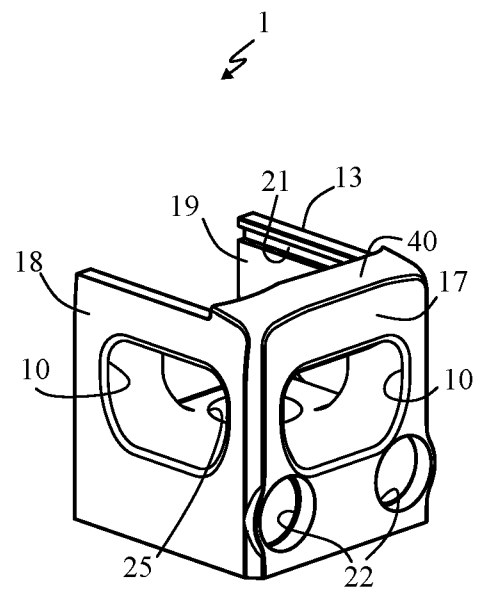
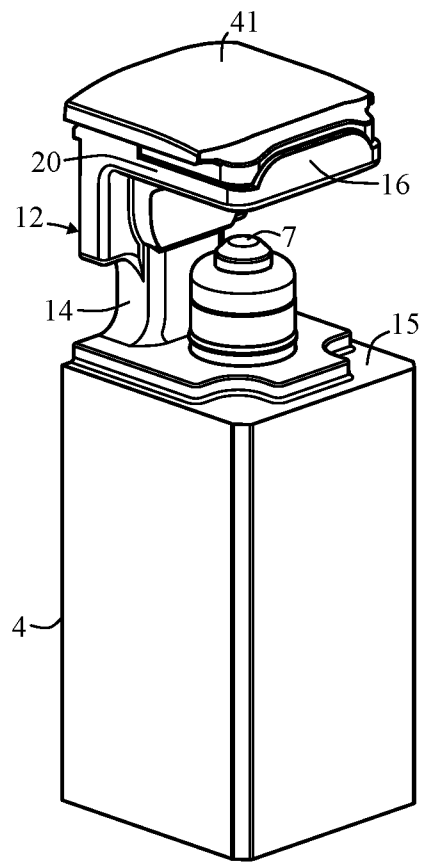


FIG. 5

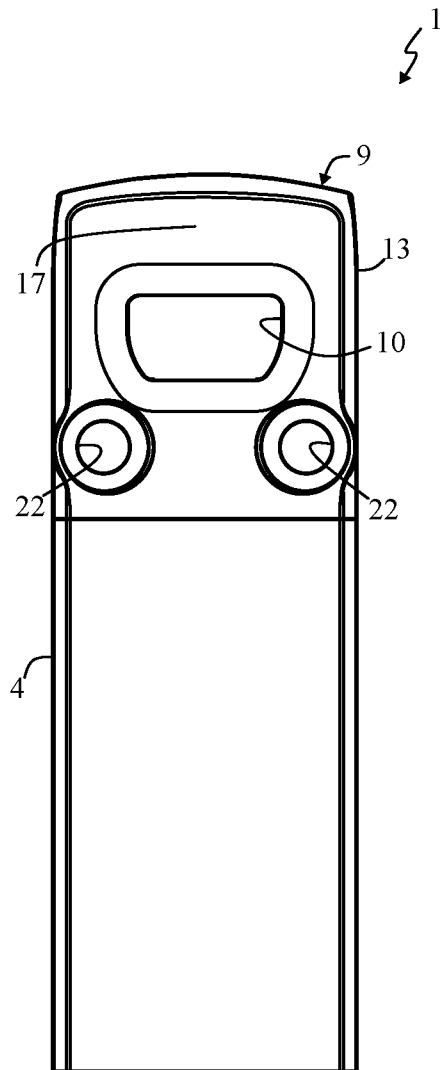


FIG. 6

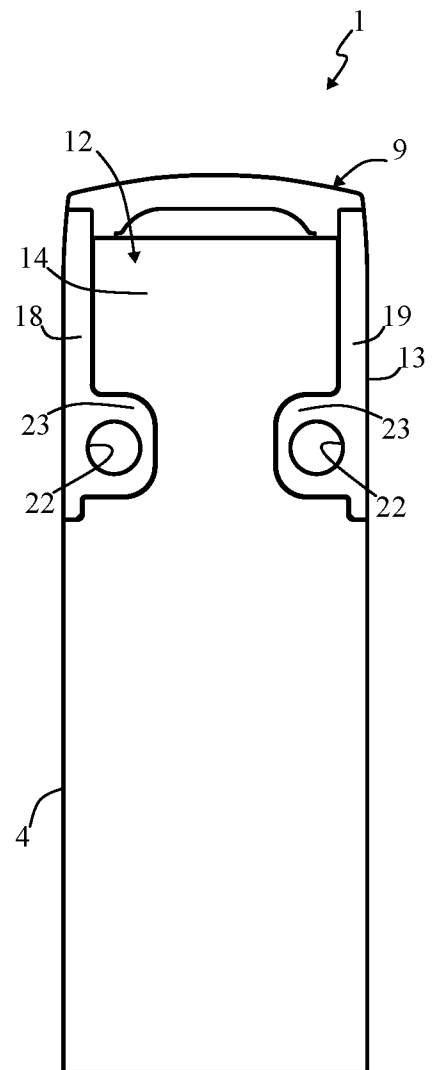


FIG. 7

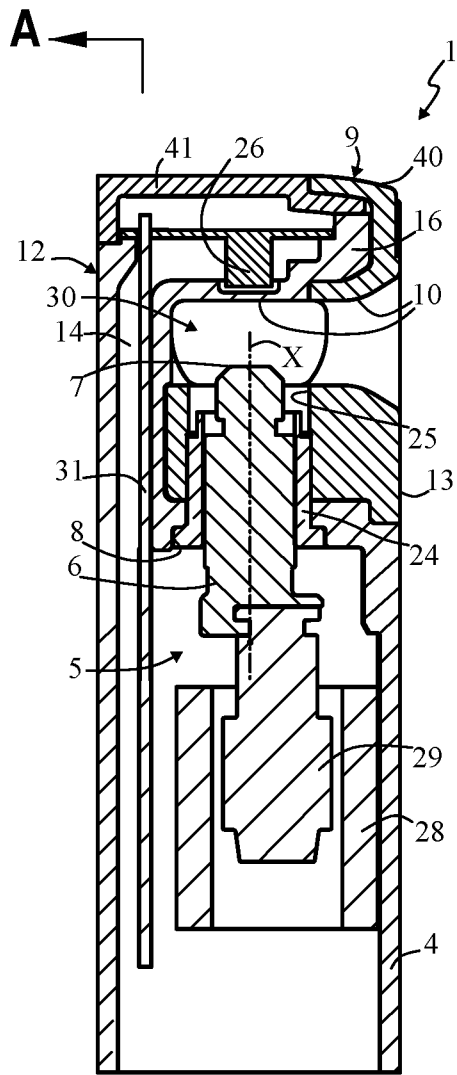


FIG. 8

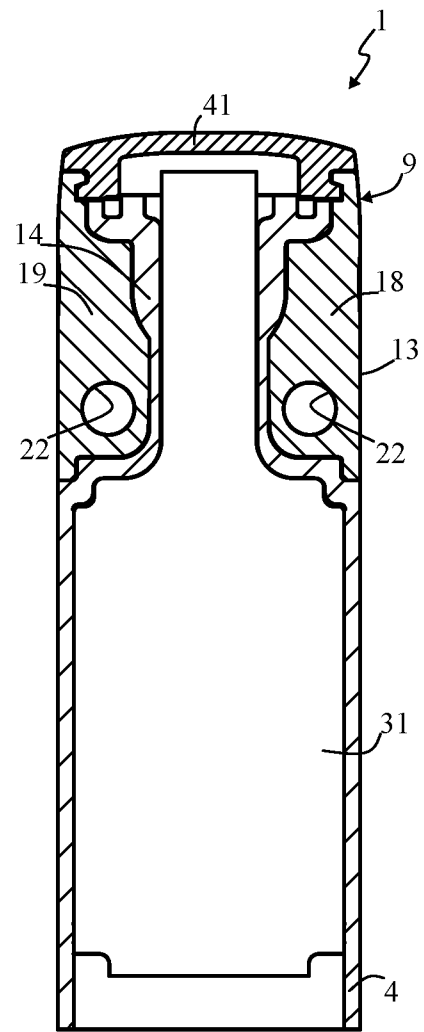


FIG. 9

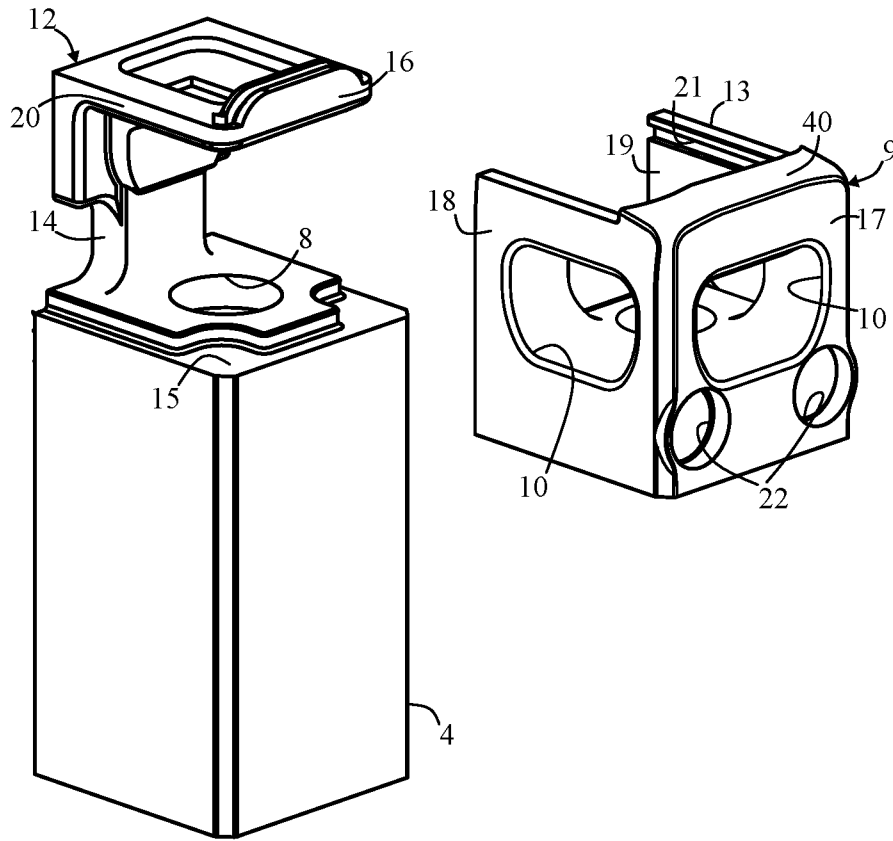


FIG. 10

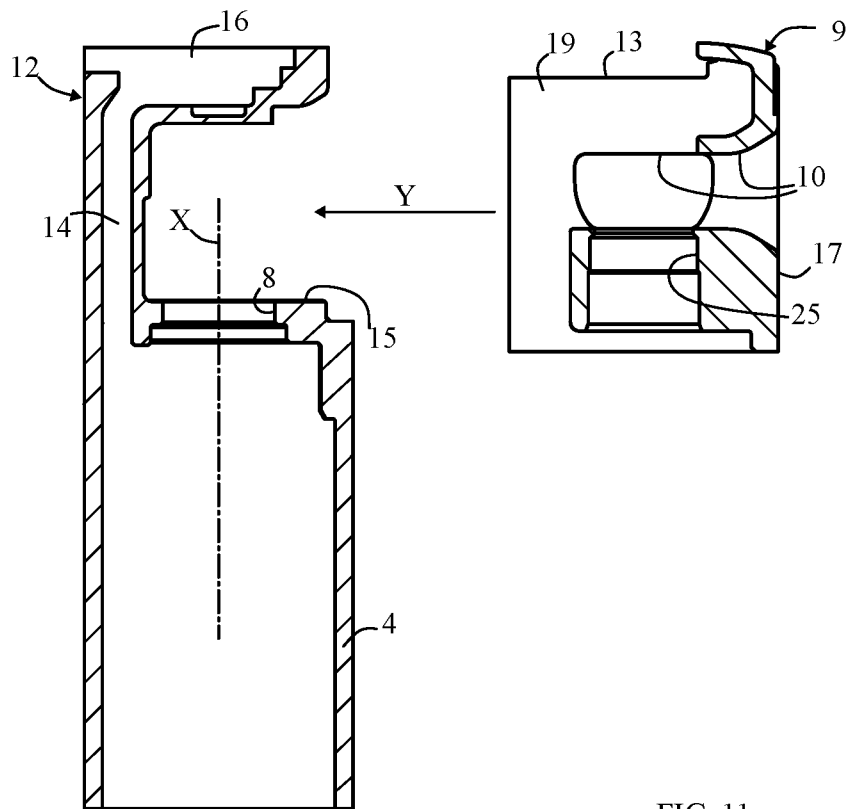


FIG. 11

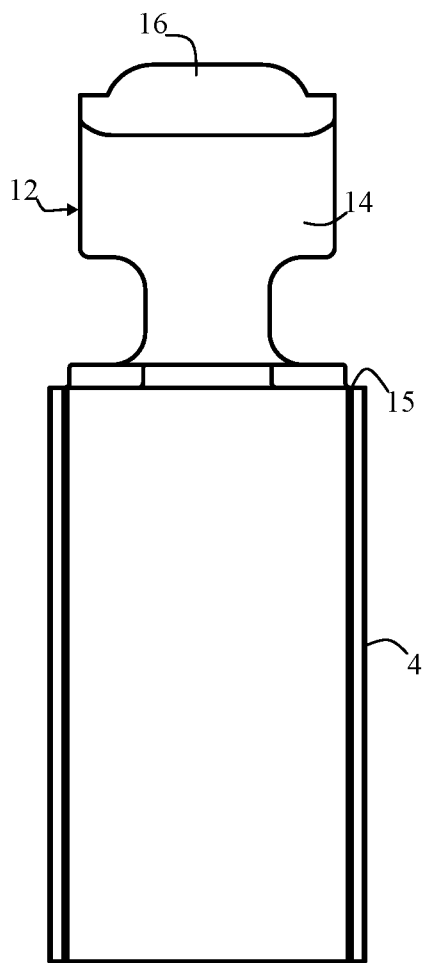


FIG. 12

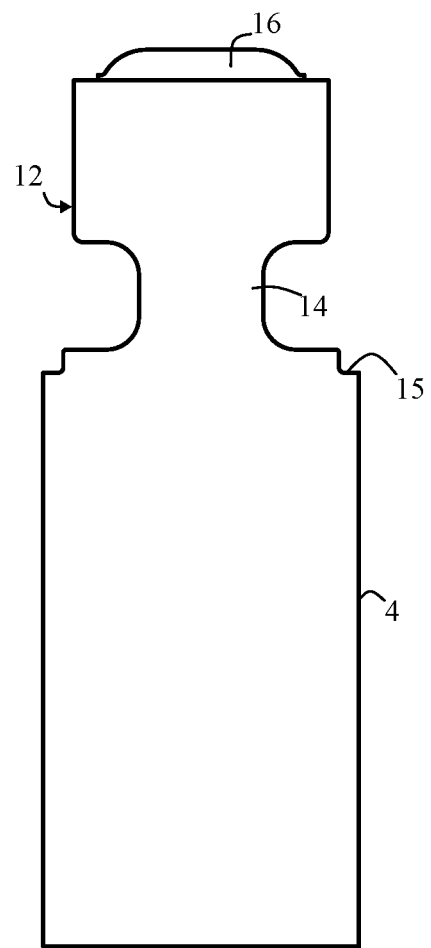


FIG. 13

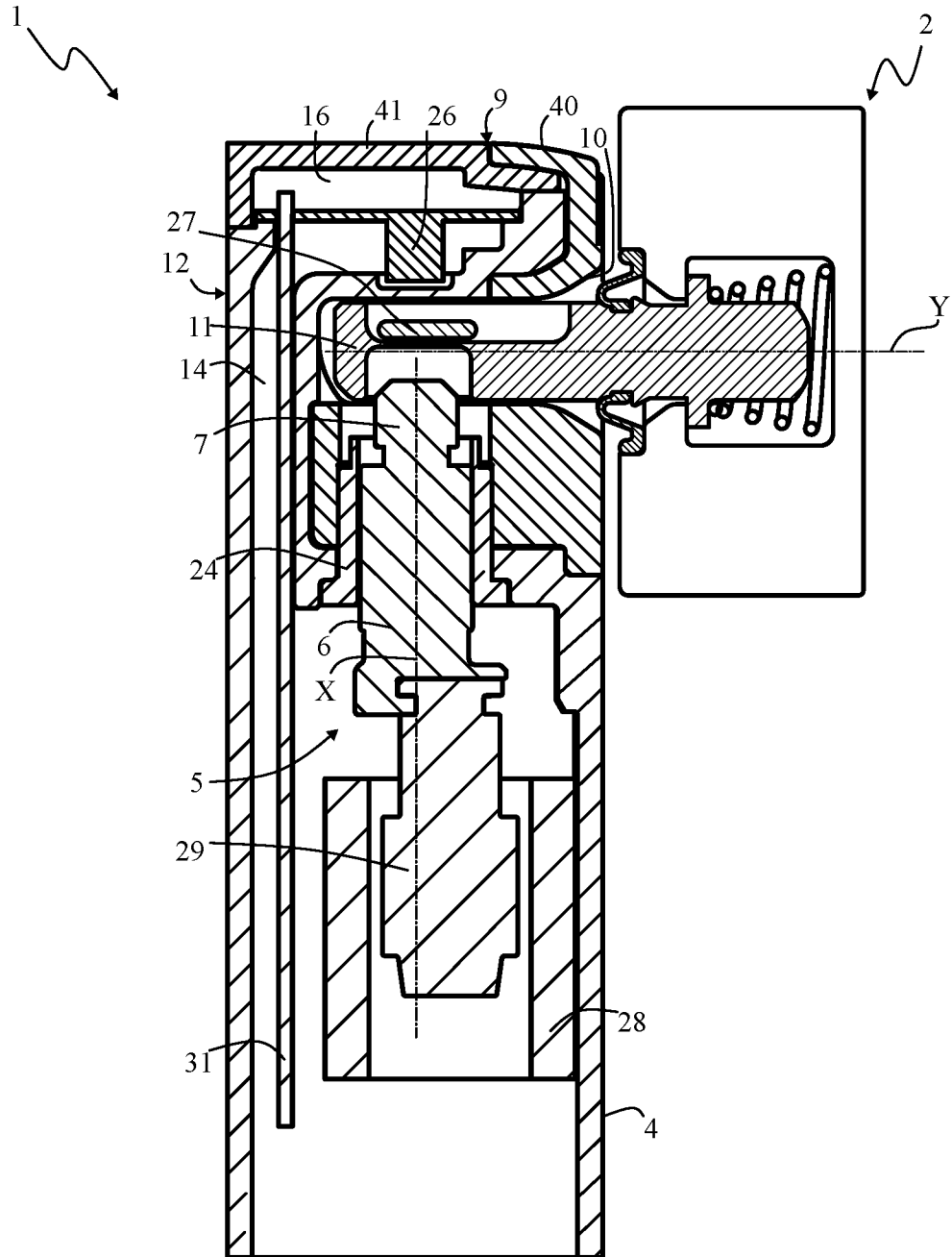


FIG. 14