



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000002494
Data Deposito	08/02/2018
Data Pubblicazione	08/08/2019

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	P	3	14

Titolo

Dispositivo di monitoraggio per monitorare un settore limite di una zona di sicurezza.

<DISPOSITIVO DI MONITORAGGIO PER MONITORARE UN SETTORE LIMITE DI UNA ZONA DI SICUREZZA>

DESCRIZIONE

5 La presente invenzione fa riferimento ad un dispositivo di monitoraggio per monitorare un settore limite di una zona di sicurezza, e ad un metodo per monitorare tale settore limite.

Dispositivi di barriera fotoelettrica possono essere usati per rivelare la presenza di un oggetto lungo un settore limite di una zona di sicurezza. Quando un oggetto viene 10 rivelato, può essere emesso un segnale di avviso. Ad esempio, un primo dispositivo di barriera fotoelettrica può essere disposto ad un limite di una zona pericolosa di un sito di fabbricazione, per rivelare che un essere umano sta attraversando il limite della zona pericolosa. Si può desiderare di ottenere ulteriori informazioni riguardo al settore limite della zona di sicurezza, per migliorare in tal modo il monitoraggio di detto settore limite.

15 Il documento DE 10 2012 007 520 B3 divulgava combinazioni di sensori differenti che vengono scelti in modo da soddisfare dati scopi di rivelazione. Come esempio, si suggerisce di monitorare una zona intorno ad un dispositivo di carrello elevatore a forza utilizzando due scanner laser ed un radar. Tuttavia, in DE 10 2012 007 520 B3, i vari 20 sensori vengono usati per monitorare intere zone e non viene affrontato un monitoraggio di un settore limite di una zona di sicurezza.

Un obiettivo della presente invenzione è fornire un monitoraggio migliorato di un settore limite di una zona di sicurezza.

Di conseguenza, viene fornito un dispositivo di monitoraggio per monitorare un settore limite di una zona di sicurezza, per rivelare un oggetto che, almeno in parte, sta entrando 25 nella, o lasciando la zona di sicurezza, attraverso il settore limite. Il dispositivo di monitoraggio comprende:

un dispositivo di barriera fotoelettrica, per rivelare un oggetto che tocca il settore limite; almeno un dispositivo radar per rivelare una posizione dell'oggetto, un verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite, e/o una proprietà di materiale 30 dell'oggetto; e

un dispositivo di valutazione per emettere, dal dispositivo di barriera fotoelettrica, un risultato della valutazione sulla base di un segnale di dispositivo radar, dal dispositivo radar, e, optionalmente, sulla base di un segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica.

La zona di sicurezza può essere una regione tridimensionale o bidimensionale. Può 35 essere, almeno in parte, delimitata dal settore limite. In forme di realizzazione, la zona di sicurezza è una zona pericolosa, ad esempio una zona pericolosa di una disposizione

di stabilimento comprendente un dispositivo di stabilimento pericoloso. La zona di sicurezza può essere una zona virtuale, che non ha limiti fisici.

Il settore limite può essere una area bidimensionale oppure una linea monodimensionale. Ad esempio, il settore limite è un piano delimitante la zona di sicurezza. Il settore limite può essere il limite all'interno della zona di sicurezza ed all'esterno della zona di sicurezza. In particolare, il settore limite delimita una zona pericolosa da una zona non pericolosa. Il settore limite può pure essere una area virtuale che non è definita da alcun limite fisico.

L'oggetto può essere qualsiasi tipo di elemento visibile. Ad esempio, può essere un oggetto fabbricato, un essere umano, un veicolo, o simili.

Il dispositivo di barriera fotoelettrica può rivelare se qualsiasi oggetto sta toccando il settore limite oppure no. Si può considerare che un oggetto sta toccando il settore limite se qualsiasi parte dello stesso è a contatto con il settore limite. In particolare, un oggetto che attraversa il settore limite tocca il settore limite. Ad esempio, l'oggetto deve toccare il settore limite per entrare nella, o uscire dalla, zona di sicurezza, almeno in parte. Il dispositivo di barriera fotoelettrica può essere disposto lungo il settore limite, in particolare in corrispondenza di un bordo del settore limite.

Per rivelare la presenza di un oggetto che tocca il settore limite, il dispositivo di barriera fotoelettrica può comprendere un elemento di emissione di luce, per emettere fasci di luce, ad esempio in una maniera impulsata, ad una frequenza predeterminata, nonché un elemento di ricezione di luce, per ricevere soltanto luce alla frequenza predeterminata. Quando il potere della luce emessa dall'elemento di emissione di luce cambia, ad esempio per via della presenza di un oggetto che tocca il settore limite, il dispositivo di barriera fotoelettrica riconosce la presenza dell'oggetto che tocca il settore limite.

L'elemento di emissione di luce può emettere la luce lungo il settore limite, in particolare di modo che la luce venga emessa lungo una griglia che coincide con il settore limite. In forme di realizzazione, l'elemento di emissione di luce è disposto su un lato del settore limite, e l'elemento di ricezione di luce è disposto sull'altro lato del settore limite. Il dispositivo di barriera fotoelettrica può determinare il segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica che, ad esempio, indica se oppure no un oggetto tocca il settore limite.

Il dispositivo radar può essere un dispositivo che usa onde radar per rivelare la distanza tra il dispositivo radar e un oggetto, e/o un angolo tra un piano di riferimento del dispositivo radar e l'oggetto. In particolare, la posizione dell'oggetto può essere determinata combinando le informazioni riguardo alla distanza ed all'angolo dell'oggetto. La posizione dell'oggetto può essere espressa rispetto al settore limite. Il verso di

movimento dell'oggetto, rispetto al settore limite, può essere determinato analizzando posizioni successive dell'oggetto.

Il dispositivo radar può inoltre essere usato per rivelare la proprietà di materiale dell'oggetto. La proprietà di materiale dell'oggetto può ad esempio essere se l'oggetto è

5 fatto di legno, plastica, metallo, carta, cartone, oppure se esso è un essere umano o un animale. Questa proprietà di materiale può essere parte del segnale di dispositivo radar.

Il dispositivo radar può comprendere un emettitore radar per emettere le onde radar ed un ricevitore radar per ricevere le onde radar. In particolare, il ricevitore radar riceve onde

radar che vengono riflesse dall'oggetto, e sono indicative della posizione, verso di

10 movimento, e/o proprietà di materiale dell'oggetto.

Ad esempio, la dimensione dell'onda radar ricevuta dal ricevitore radar può variare a seconda della permissività dell'oggetto. Un'analisi delle onde radar ricevute dal ricevitore radar può consentire di determinare la permissività dell'oggetto. In particolare, il materiale di cui può essere fatto l'oggetto può essere determinato dalla sua permissività.

15 Il segnale di dispositivo radar può essere determinato dal dispositivo radar, e può indicare la posizione dell'oggetto, il verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite, e/o la proprietà di materiale dell'oggetto. Il verso di movimento rispetto al settore limite, ad esempio, indica se l'oggetto si muove verso il settore limite o in allontanamento dal settore limite.

20 Il dispositivo di valutazione può ricevere il segnale di dispositivo radar dal dispositivo radar e/o il segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica dal dispositivo di barriera fotoelettrica. Il dispositivo di valutazione può valutare questo o questi segnale/i ricevuto/i e determinare il risultato della valutazione sulla base di questi.

In particolare, il dispositivo di barriera fotoelettrica ed il dispositivo radar vengono usati 25 in combinazione per monitorare il settore limite della zona di sicurezza. Il dispositivo radar può consentire di monitorare non solo il settore limite stesso, ma pure i suoi dintorni. Pertanto, oggetti che si avvicinano al settore limite possono essere rivelati, e può essere possibile predire eventi critici che si verificano in corrispondenza del settore limite, quali attraversamenti del settore limite. Il monitoraggio della zona di sicurezza può pertanto essere migliorato. In particolare, si può impedire in modo più affidabile che un 30 oggetto entri nella zona di sicurezza.

Secondo una forma di realizzazione, il dispositivo di monitoraggio comprende inoltre un dispositivo di protezione per emettere un segnale di avviso e/o effettuare una misura protettiva predeterminata sulla base del risultato della valutazione.

35 Il dispositivo di valutazione può trasmettere il risultato della valutazione al dispositivo di protezione. Il dispositivo di protezione può prendere una decisione riguardante una

- misura protettiva da prendere in considerazione del risultato della valutazione. Ad esempio, se il risultato della valutazione indica un pericolo immediato, il dispositivo di protezione può effettuare una misura protettiva di emergenza. Questo può avvenire quando il risultato indica che un oggetto sta entrando nella zona di sicurezza. In questo
- 5 caso, il dispositivo di valutazione può, come misura protettiva, spegnere e/o rallentare attrezzature pericolose (quali dispositivi di stabilimento) ubicati nella zona di sicurezza, per evitare di ledere l'oggetto entrante. Il dispositivo di valutazione può pure, come altra misura protettiva, fornire una barriera fisica per impedire all'oggetto di raggiungere i dispositivi pericolosi della zona di sicurezza.
- 10 A seconda del risultato della valutazione, il dispositivo di protezione può prendere tipi differenti di misure protettive predeterminate. In particolare, il dispositivo di protezione determina la misura protettiva predeterminata secondo il risultato della valutazione. Il dispositivo di protezione può pure scegliere di non prendere azioni se il risultato della valutazione non è critico, in particolare se non viene rivelato alcun oggetto in
- 15 corrispondenza del, o vicino al settore limite.
- La emissione del segnale di avviso può essere un esempio di una misura protettiva predeterminata. Il segnale di avviso può essere un segnale luminoso o un segnale sonoro. Il dispositivo di protezione consente di proteggere il settore limite, la zona di sicurezza, e/o l'oggetto prendendo appropriate misure protettive, a seconda del risultato
- 20 della valutazione.
- Secondo una ulteriore forma di realizzazione, il dispositivo di monitoraggio comprende inoltre un dispositivo di silenziamento, per disattivare temporaneamente il dispositivo di protezione e/o il dispositivo di barriera fotoelettrica come una funzione del risultato della valutazione.
- 25 Il procedimento di disattivare temporaneamente il dispositivo di protezione e/o il dispositivo di barriera fotoelettrica, effettuato dal dispositivo di silenziamento, può essere chiamato "silenziamento". La funzione di silenziamento può essere effettuata quando il dispositivo di monitoraggio riconosce che non si sta verificando, o non sta per verificarsi, alcun evento critico. Il silenziamento può impedire al dispositivo di protezione di
- 30 effettuare non necessariamente la misura protettiva predeterminata. Ad esempio, il silenziamento può essere attivato quando il dispositivo di monitoraggio riconosce, in base al risultato della valutazione, che l'oggetto che attraversa il settore limite sta lasciando la zona di sicurezza, che l'oggetto è un oggetto non critico, e/o quando l'oggetto si muove ad una velocità predeterminata. Inoltre, il silenziamento può essere
- 35 effettuato quando la proprietà di materiale dell'oggetto, come rivelata dal dispositivo radar, indica che l'oggetto è fatto di plastica o legno, mentre può essere disattivato,

quando la proprietà di materiale dell'oggetto, come rivelata dal dispositivo radar, indica che l'oggetto è un essere umano, in particolare quando un essere umano entra nella zona di sicurezza. Il prendere in considerazione la proprietà di materiale dell'oggetto può perciò migliorare il monitoraggio del settore limite.

5 In forme di realizzazione, il dispositivo di silenziamento esegue la funzione di silenziamento quando l'oggetto viene rivelato in una zona di silenziamento. Detta zona di silenziamento può essere all'interno della zona di sicurezza. In particolare, la zona di silenziamento tocca il settore limite.

10 In una forma di realizzazione, il dispositivo di silenziamento non esegue la funzione di silenziamento quando l'oggetto viene rivelato in una zona di allarme. Detta zona di allarme può essere all'esterno della zona di sicurezza. In particolare, la zona di allarme tocca il settore limite.

15 Secondo una ulteriore forma di realizzazione, il risultato della valutazione indica se l'oggetto è all'interno o all'esterno della zona di sicurezza, il verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite, come rivelato dal dispositivo radar, e/o se l'oggetto sta toccando il settore limite.

20 In particolare, il risultato della valutazione indica se l'oggetto è all'interno o all'esterno la zona di sicurezza, in base alla posizione dell'oggetto determinata dal dispositivo radar. Ad esempio, un oggetto, che è all'interno della zona di sicurezza, può essere un prodotto che sta venendo fabbricato, mentre un oggetto all'esterno della casa di sicurezza può essere un essere umano, in particolare un tecnico, nel caso in cui la zona di sicurezza sia una zona pericolosa di una disposizione di stabilimento o un sito di fabbricazione. Il risultato della valutazione può pure indicare se l'oggetto è ubicato all'interno della zona di silenziamento o della zona di allarme.

25 Il verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite, ad esempio, indica se l'oggetto si sta muovendo verso il o in allontanamento dal settore limite. In particolare, può indicare se l'oggetto sta per lasciare la, o entrare nella zona di sicurezza attraverso il settore limite, oppure se l'oggetto sta entrando nella, o lasciando la zona di sicurezza attraverso il settore limite.

30 L'indicazione che l'oggetto sta toccando il limite può essere ricavata dal segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica dal dispositivo di barriera fotoelettrica.

Secondo un'ulteriore forma di realizzazione, il dispositivo radar ha una regione di rivelazione, in cui il dispositivo radar e il dispositivo di barriera fotoelettrica sono disposti di modo che la zona di rivelazione si sovrapponga, almeno in parte, con il settore limite.

35 In particolare, la regione di rivelazione del dispositivo radar è la regione che viene raggiunta dalle onde radar, ed in cui il dispositivo radar può rivelare la posizione di un

oggetto e/o un verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite. La zona di rivelazione può avere una sagoma ellissoidale.

Secondo un'ulteriore forma di realizzazione, il settore limite è ricoperto dalla regione di rivelazione. In particolare, il settore limite è interamente entro la regione di rivelazione.

5 Secondo una ulteriore forma di realizzazione, la regione di rivelazione ha una sagoma oblunga, con un asse di rivelazione, ed il dispositivo radar ed il dispositivo di barriera fotoelettrica sono disposti di modo che l'asse di rivelazione corra parallelo al settore limite.

In particolare, il radar e il dispositivo di barriera fotoelettrica sono disposti insieme su un
10 lato del settore limite. Una direzione principale lungo cui il dispositivo radar emette il segnale radar, che può corrispondere all'asse di rivelazione, può essere parallela ad una direzione principale lungo cui il dispositivo di barriera fotoelettrica emette il segnale luminoso. La regione di rivelazione può essere simmetrica intorno all'asse di rivelazione.
15 Secondo un'ulteriore forma di realizzazione, la regione di rivelazione ha una sagoma oblunga con un asse di rivelazione, e il dispositivo radar e il dispositivo di barriera fotoelettrica sono disposti in modo che l'asse di rivelazione corra perpendicolare al settore limite.

In particolare, il dispositivo di barriera fotoelettrica e il dispositivo radar non sono disposti nella stessa posizione geometrica rispetto alla zona di sicurezza. In forme di
20 realizzazione, il dispositivo radar è disposto all'interno o all'esterno della zona di sicurezza.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione, il dispositivo di barriera fotoelettrica comprende una molteplicità di elementi di emissione di luce disposti su o in corrispondenza di un primo elemento di sostegno e una molteplicità di elementi di
25 ricezione di luce disposti su o in corrispondenza di un secondo elemento di sostegno, il settore limite essendo tra gli elementi di sostegno. In particolare, gli elementi di emissione di luce emettono luce lungo il settore limite.

Secondo un'ulteriore forma di realizzazione, il dispositivo radar comprende un trasmettitore radar ed un ricevitore radar, il trasmettitore radar ed il ricevitore radar
30 essendo disposti in corrispondenza di oppure su almeno uno tra il primo e/o secondo elemento di sostegno.

In particolare, il trasmettitore radar e/o il ricevitore radar possono essere disposti sullo stesso elemento di sostegno degli elementi di emissione di luce e/o degli elementi di ricezione di luce. Il trasmettitore radar ed il ricevitore radar possono essere posizionati
35 sullo stesso elemento di sostegno.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione, il dispositivo radar comprende un

trasmettitore radar ed un ricevitore radar, il trasmettitore radar ed il ricevitore radar essendo disposti ad una distanza predeterminata dal primo e dal secondo elemento di sostegno.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione, la zona di sicurezza situata tra il dispositivo radar e il dispositivo di barriera fotoelettrica. In particolare, il dispositivo radar e il dispositivo di barriera fotoelettrica sono disposti di modo che la zona di sicurezza sia ubicata tra di loro.

Conformemente ad un secondo aspetto, viene fornita una disposizione di stabilimento.

La disposizione di stabilimento comprende:

- 10 una zona di sicurezza delimitata da almeno un settore limite, in cui, nella zona di sicurezza, almeno un dispositivo di stabilimento è disposto ed implementato per effettuare una funzione predeterminata; e
- 15 un dispositivo di monitoraggio secondo il primo aspetto oppure secondo una forma di realizzazione del primo aspetto, implementato per rivelare se un oggetto, almeno in parte, entra nella o lascia la zona di sicurezza, attraverso il settore limite.

Ad esempio, il dispositivo di stabilimento è un dispositivo di fabbricazione, un nastro trasportatore o un dispositivo di imballaggio. Può comprendere elementi pericolosi quali seghe, punte di trapano, dispositivi di taglio a laser, e simili. Il dispositivo di stabilimento può essere usato per fabbricare oggetti quali oggetti di metallo, plastica o legno e/o per 20 confezionarli in scatole, ad esempio, in scatole di cartone. In particolare, si dovrebbe evitare che un essere umano entri a contatto con gli elementi pericolosi del dispositivo di stabilimento, poiché l'essere umano può ledere se stesso. La sicurezza dell'essere umano può essere fornita dal dispositivo di monitoraggio già sopra descritto. In particolare, quando una scatola lascia la zona di sicurezza, non c'è alcun pericolo, e 25 viene effettuato silenziamento. In alternativa, quando un essere umano sta per entrare nella zona di sicurezza, il dispositivo di monitoraggio può riconoscere il pericolo e non effettuare il silenziamento.

Secondo un terzo aspetto, viene fornito un metodo per monitorare un settore limite di una zona di sicurezza. Il metodo comprende:

- 30 azionare un dispositivo di barriera fotoelettrica per rivelare se un oggetto tocca il settore limite; e
- azionare contemporaneamente almeno un dispositivo radar per rivelare una posizione dell'oggetto, un verso di movimento dell'oggetto rispetto al settore limite e/o una proprietà di materiale dell'oggetto; e
- 35 emettere, dal dispositivo di barriera fotoelettrica, un risultato della valutazione in base ad un segnale di dispositivo radar dal dispositivo radar e, optionalmente, in base ad un

segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica.

Le forme di realizzazione e caratteristiche descritte con riferimento al dispositivo di monitoraggio secondo il primo aspetto oppure secondo una forma di realizzazione del primo aspetto sono valide, *mutatis mutandis*, per la disposizione di stabilimento

5 conformemente al secondo aspetto ed al metodo secondo il terzo aspetto.

Ulteriori implementazioni possibili o soluzioni alternative dell'invenzione comprendono pure combinazioni - che non sono esplicitamente menzionate qui - di caratteristiche descritte sopra o sotto riguardo alle forme di realizzazione. La persona esperta nella tecnica può pure aggiungere aspetti e caratteristiche singoli o isolati alla forma più di

10 base della invenzione.

Ulteriori forme di realizzazione, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione diverranno evidenti dalla descrizione successiva e dalle rivendicazioni dipendenti, prese in unione con i disegni accompagnatori, in cui:

15 la figura 1 mostra un dispositivo di monitoraggio secondo una prima forma di realizzazione;

la figura 2 mostra una disposizione di stabilimento secondo una prima forma di realizzazione;

la figura 3 mostra un dispositivo di monitoraggio conformemente ad una seconda forma di realizzazione;

20 la figura 4 mostra una disposizione di stabilimento conformemente ad una seconda forma di realizzazione;

la figura 5 mostra una vista dettagliata del dispositivo di monitoraggio conformemente alla seconda forma di realizzazione;

25 la figura 6A mostra una vista di un primo esempio di un oggetto rivelato dal dispositivo di monitoraggio conformemente alla seconda forma di realizzazione;

la figura 6B mostra un'altra vista del primo esempio dell'oggetto rivelato dal dispositivo di monitoraggio conformemente alla seconda forma di realizzazione;

la figura 7A mostra una vista di un secondo esempio di un oggetto rivelato dal dispositivo di monitoraggio conformemente alla seconda forma di realizzazione;

30 la figura 7B mostra un'altra vista del secondo esempio dell'oggetto rivelato dal dispositivo di monitoraggio conformemente alla seconda forma di realizzazione;

la figura 8A mostra una disposizione di stabilimento secondo una terza forma di realizzazione, rivelante un primo oggetto;

35 la figura 8B mostra una disposizione di stabilimento secondo una terza forma di realizzazione, rivelante un secondo oggetto; e

la figura 9 mostra un metodo per monitorare un settore limite di una zona di sicurezza.

Nelle figure, numeri di riferimento simili designano elementi simili o funzionalmente equivalenti, a meno che sia diversamente indicato.

La figura 1 mostra un dispositivo di monitoraggio 1 secondo una prima forma di realizzazione. Il dispositivo di monitoraggio 1 comprende un dispositivo di barriera fotoelettrica 4, un dispositivo radar 5 ed un dispositivo di valutazione 7 che sono collegati l'uno all'altro attraverso cavi 8. La funzionalità del dispositivo di monitoraggio 1 verrà descritta in considerazione della figura 2, che mostra una disposizione di stabilimento 10 secondo una seconda forma di realizzazione.

La disposizione di stabilimento 10 comprende il dispositivo di monitoraggio 1 di figura 1.

10 In figura 2, la disposizione di stabilimento 10 è osservata dall'alto. Il dispositivo di monitoraggio 1 viene usato per monitorare un settore limite 3 di una zona di sicurezza 2. La zona di sicurezza 2 corrisponde ad una zona pericolosa, comprendente un dispositivo pericoloso 26 di stabilimento. Nell'esempio presente, il dispositivo di stabilimento 26 è un dispositivo di taglio a laser usato per tagliare oggetti che devono 15 essere fabbricati. Si desidera che esseri umani, ad esempio tecnici, stiano all'esterno della zona di sicurezza 2, per evitare di essere lesi dal dispositivo di taglio a laser 26. La zona di sicurezza 2 è un cuboide virtuale che, su un lato, è delimitato dal settore limite 3. Il settore limite 3 è un piano. In figura 2, il settore limite 3 è rappresentato come una linea tratteggiata, mentre i limiti rimanenti della zona di sicurezza 2 sono rappresentati 20 da linee a tratti e punti.

Il dispositivo di barriera di sicurezza 4 comprende un elemento 4a di emissione di luce ed un elemento 4b di ricezione di luce disposti con il settore limite 3 tra loro. L'elemento 4a di emissione di luce emette luce come un fascio di luce 9 lungo il settore limite 3. L'elemento 4b di ricezione di luce riceve la luce emessa dall'elemento 4a di emissione di luce. A seconda della frequenza della luce ricevuta dall'elemento 4b di ricezione di luce, si può determinare se un oggetto 6 tocca il fascio di luce 9 e, quindi, il settore limite 3. In figura 2, l'oggetto 6 non tocca il settore limite 3.

Il dispositivo radar 5 viene usato contemporaneamente al dispositivo di barriera fotoelettrica 4. Il dispositivo radar 5 monitora una regione di rivelazione 15 utilizzando 30 onde radar. La regione di rivelazione ha una sagoma conica con un asse di rivelazione 28 lungo il settore limite 3. Quando l'oggetto 6 è all'interno della regione di rivelazione 15, il dispositivo radar 5 può rivelare la sua posizione e un verso di movimento dell'oggetto 6 rispetto al settore limite 3. Per l'oggetto 6 di figura 2, il dispositivo radar 5 determina che l'oggetto è nella zona pericolosa 2 e che si sta muovendo verso una zona 35 non pericolosa 27, all'esterno della zona pericolosa 2. In figura 2, il verso di movimento dell'oggetto 6 è indicato dalla freccia di direzione 18.

L'oggetto 6 è un oggetto che sta venendo fabbricato dal dispositivo di taglio a laser 26, tuttavia è stato fatto cadere involontariamente.

- Un segnale di rivelazione del dispositivo di barriera fotoelettrica 4, pure chiamato segnale di barriera fotoelettrica (LDS) viene trasmesso alla unità della valutazione 7 mediante il dispositivo di barriera fotoelettrica 4, per valutazione. Un segnale di rivelazione del dispositivo radar 5, chiamato pure segnale di dispositivo radar (RDS), viene trasmesso alla unità della valutazione 7 mediante il dispositivo radar 4, per valutazione. L'unità di valutazione 7 valuta i due segnali LDS, RDS, e determina ed emette un risultato della valutazione sulla base di essi. Il risultato della valutazione indica se l'oggetto 6 è all'interno o all'esterno della zona di sicurezza 2, se l'oggetto 6 si muove verso il settore limite 3 o in allontanamento da esso, e se l'oggetto tocca il settore limite 3 oppure no. Nell'esempio mostrato in figura 2, il risultato della valutazione indica che l'oggetto 6 si trova nella zona di sicurezza 2 muovendosi verso il settore limite 3, tuttavia non toccando (ancora) il settore limite 3.
- La figura 3 mostra un dispositivo di monitoraggio 20 conformemente ad una seconda forma di realizzazione. Il dispositivo di monitoraggio 20, conformemente alla seconda forma di realizzazione, differisce dal dispositivo di monitoraggio 1 secondo la prima forma di realizzazione per il fatto che esso comprende inoltre un dispositivo di protezione 21 ed un dispositivo di silenziamento 22, le cui funzioni saranno descritte in quanto segue con riferimento alle figure da 4 a 7B.

- La figura 4 mostra una disposizione di stabilimento 25 conformemente ad una seconda forma di realizzazione. La disposizione di stabilimento 25 comprende il dispositivo di monitoraggio 20 conformemente alla seconda forma di realizzazione. La disposizione di stabilimento 25, conformemente alla seconda forma di realizzazione, differisce dalla disposizione di stabilimento 10 conformemente alla prima forma di realizzazione, per il fatto che il dispositivo di stabilimento 11 è un nastro trasportatore per trasportare oggetti 14 da una prima parte 12 ad una seconda parte 13 della disposizione di stabilimento 25. Nella seconda forma di realizzazione, gli oggetti 14 sono scatole. Il nastro trasportatore 11 è all'interno della zona di sicurezza o zona pericolosa 2.
- Come mostrato in figura 4 e 5, il dispositivo di monitoraggio 20 comprende un primo elemento di sostegno 16 ed un secondo elemento di sostegno 17. Il primo elemento di sostegno 16 comprende cinque elementi identici 4a di emissione di luce disposti ad intervalli regolari, e ciascuna emettendo luce come un fascio di luce 9 lungo il settore limite 3. Corrispondentemente, il secondo elemento di sostegno 17 comprende cinque elementi identici 4b di ricezione di luce, disposti ad intervalli regolari per rivelare la luce emessa dai rispettivi elementi 4a di ricezione di luce.

In aggiunta, il primo elemento di sostegno 16 comprende quattro dispositivi radar 5, ciascuno comprendente un trasmettitore radar 5a ed un ricevitore radar 5b. Il trasmettitore radar 5a ed il ricevitore radar 5b sono ubicati molto vicini l'uno all'altro. I trasmettitori radar 5a trasmettono le onde radar lungo la zona di rivelazione 15, che, qui, ha una sagoma ellissoidale. I ricevitori radar 5b ricevono le onde radar emesse che ritornano. Il segnale ricevuto dipende se un oggetto 14 è ubicato all'interno della zona di rivelazione 15, dalla posizione di tale oggetto 14, e/o dal suo verso di movimento.

Il dispositivo di monitoraggio 20 consente di distinguere tra oggetti ubicati in una zona di allarme 23 ed oggetti ubicati in una zona di silenziamento 24, come verrà descritto nel seguito. La zona di allarme 23 corrisponde alla metà della zona di rivelazione 15 che è ubicata all'esterno della zona di sicurezza 2, mentre la zona di silenziamento 24 corrisponde alla metà della zona di rivelazione 15 che è ubicata all'interno della zona di sicurezza 2.

Con riferimento alle figure 6A, 6B, 7A e 7B, verrà descritto come il dispositivo di monitoraggio 20, conformemente alla seconda forma di realizzazione, viene usato per monitorare il settore limite 3. Nelle figure 6A, 6B, 7A e 7B, il nastro trasportatore 11 non è mostrato per motivi di chiarezza, tuttavia si comprende che la disposizione di stabilimento 25 è la stessa nelle figure 6A, 6B, 7A e 7B come nella figura 4.

In figura 6A, un oggetto 19 si muove verso la zona di sicurezza 2, lungo il verso 18. L'oggetto 19 è un essere umano. La posizione dell'essere umano 19 e il suo verso di movimento vengono rivelati dal dispositivo radar 5 fornito nel primo elemento di sostegno 16, poiché l'essere umano 19 è all'interno della regione di rivelazione 15. Nel caso presente, il dispositivo di valutazione 7 determina, come un risultato della valutazione, che l'essere umano 19 si trova nella zona di allarme 23 della regione di rivelazione 15 (ossia, nella metà inferiore della regione di rivelazione 15, in figura 6A), e che si sta muovendo verso il settore limite 3.

Quando il risultato della valutazione indica la presenza di un oggetto nella zona di allarme, il dispositivo di protezione 21 effettua una misura protettiva predeterminata. Invero, vi è un rischio che l'essere umano 19 attraversi il settore limite 13 ed entri nella zona di sicurezza pericolosa 2. Il dispositivo di protezione 21 qui emette un allarme, in particolare un segnale sonoro, come una misura protettiva per indicare il pericolo. Quando si ascolta il segnale sonoro, ci si attende che l'essere umano 19 si arresti e si volti prima di entrare nella zona pericolosa 2.

È tuttavia possibile che l'essere umano 19 non si arresti e non si volti nonostante l'allarme di avviso (vedere figura 6B). In questo caso, l'essere umano 19 può andare così lontano da toccare il settore limite 3. Quando tocca il settore limite 3, il dispositivo

di barriera fotoelettrica 4 trasmette un segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica, LDS, al dispositivo di valutazione 7, indicante che un oggetto 19 sta toccando il settore limite 3. In parallelo, il dispositivo radar 5 trasmette un segnale di dispositivo radar, RDS, indicante che l'oggetto 19 si muove verso la zona pericolosa 2. Il dispositivo di valutazione 7 combina l'informazione ricevuta per ottenere un risultato della valutazione indicante che l'oggetto 19 sta toccando il settore limite 3 e che l'oggetto 19 si muove verso la zona pericolosa 2.

Sulla base di questo risultato di valutazione, il dispositivo di protezione 21 riconosce un pericolo immediato, e spegne il dispositivo pericoloso di stabilimento 11 per impedire che l'essere umano 19 si leda.

Perciò, a seconda della posizione e del verso di movimento dell'essere umano 19, il dispositivo di monitoraggio 20 assume appropriate misure protettive per impedire che l'essere umano 19 si leda. In aggiunta, il dispositivo di stabilimento 11 viene spento soltanto quando è necessario.

15 La figura 7A e la figura 7B mostrano un esempio in cui una scatola 14 sta lasciando l'area pericolosa 2. Può accadere che una scatola 14 cada dal nastro trasportatore 11, facendole pertanto attraversare il settore limite 3 e lasciare la zona pericolosa 2.

In figura 7A, il dispositivo radar 5 rivela che un oggetto 14 è ubicato nella zona di silenziamento 24 della regione di rivelazione 15, e che si muove verso il settore limite 3.

20 Il dispositivo di barriera fotoelettrica 4 non rivela la presenza dell'oggetto 14 che tocca il settore limite 3. Perciò, il risultato della valutazione indica che l'oggetto 14 è ubicato nella zona di silenziamento 24 e che si avvicina al settore limite 3.

Questo risultato della valutazione determina che il dispositivo di silenziamento 22 del dispositivo di monitoraggio 20 esegua una funzione di silenziamento. Questo significa

25 che il dispositivo di silenziamento 22 disattiva temporaneamente il dispositivo di barriera fotoelettrica 4. Invero, non c'è alcun pericolo quando la scatola 14 fuoriesce dalla zona di sicurezza 2 e, perciò, non è necessario spegnere il nastro trasportatore 11.

Quando il silenziamento è attivato, non vengono prese misure protettive quando un oggetto 14 tocca il settore limite 3, come mostrato in figura 7B. Invero, come mostrato in

30 figura 7B, quando la scatola 14 attraversa il settore limite 3, nessun allarme viene emesso dal dispositivo di protezione 21, e neppure il nastro trasportatore non viene spento. Questo è vantaggioso, poiché il nastro trasportatore 11 non viene spento non necessariamente quando non vi è alcun pericolo reale.

Il silenziamento viene ad esempio disattivato quando il dispositivo di monitoraggio 20

35 rivela che l'oggetto 14 ha completamente attraversato il settore limite 3 e/o si sta muovendo in allontanamento dal settore limite 3.

La figura 8A mostra una disposizione di stabilimento 35 secondo una terza forma di realizzazione. La disposizione di stabilimento 35 differisce dalla disposizione di stabilimento 25, conformemente alla seconda forma di realizzazione, per il fatto che essa comprende un dispositivo di monitoraggio 30 secondo una terza forma di realizzazione, 5 invece del dispositivo di monitoraggio 20 conformemente alla seconda forma di realizzazione. Il dispositivo di monitoraggio 30, secondo la terza forma di realizzazione, differisce dal dispositivo di monitoraggio 20 conformemente alla seconda forma di realizzazione per il fatto che il dispositivo radar 5 non è parte di un primo elemento di sostegno 31 ma, piuttosto, è disposto in allontanamento da esso. In particolare, il 10 dispositivo radar 5 non è né parte del primo elemento di sostegno 101 né di un secondo elemento di sostegno 32.

Vale a dire, il dispositivo radar 5 è disposto di modo che la zona di sicurezza 2 sia ubicata tra il dispositivo radar 5 ed il settore limite 3 definito dal dispositivo di barriera fotoelettrica 2. L'asse di rivelazione 28 del dispositivo radar 5 è perpendicolare al settore limite 3. 15 In aggiunta alle funzioni del dispositivo di monitoraggio 20 della seconda forma di realizzazione (quali il silenziamento e la effettuazione di una misura protettiva predeterminata), il dispositivo di monitoraggio 30, secondo la terza forma di realizzazione, può pure rivelare il materiale da cui è costituito un oggetto rivelato. La rivelazione di materiale viene effettuata dal dispositivo radar 5. Nel dispositivo di 20 monitoraggio 30, il risultato della valutazione viene determinato come una funzione della proprietà di materiale dell'oggetto rivelato.

Ad esempio, in figura 8A, una scatola di cartone 14 si sta avvicinando al settore limite 3 dall'esterno della zona di sicurezza 2. Sebbene la scatola di cartone 14 sia all'interno della zona di allarme 23 della regione di rivelazione 15, non vi è alcun pericolo, poiché 25 la scatola di cartone 14 non è un essere umano. Perciò, quando il dispositivo di monitoraggio 30 rivela che la scatola 14 è fatta di cartone, non viene emesso alcun allarme dal dispositivo protettivo 21. In aggiunta, quando l'oggetto rivelato 14 è fatto di cartone oppure di un altro materiale non umano, il dispositivo di silenziamento 22 disattiva temporaneamente il dispositivo di barriera fotoelettrica 4, di modo che il nastro 30 trasportatore 11 non venga spento quando detto oggetto tocca il settore limite 3.

Nell'esempio di figura 8B, un essere umano 19 si sta avvicinando al settore limite 3, dall'esterno della zona di sicurezza 2. Il dispositivo radar 5 rivela che l'oggetto è un essere umano 19. Quindi, il risultato della valutazione indica che un essere umano 19 si trova nella zona di allarme 23, indicando pertanto che vi è un rischio di ledere l'essere 35 umano 19. Nel caso in cui venga rivelato un essere umano 19, non viene effettuato silenziamento. Invece, il dispositivo di protezione 21 emette un segnale di avviso, e, se

l'essere umano 19 tocca il settore limite 3, il nastro trasportatore 11 viene ulteriormente spento, come descritto in considerazione delle figure 6A e 6B.

La figura 9 mostra un metodo per monitorare un settore limite 3 di una zona di sicurezza 2. In un passo S0, viene fornito il dispositivo di monitoraggio 1, 20, 30. In un passo S1, 5 viene attivato il dispositivo di barriera fotoelettrica 4 per rivelare se un oggetto 6, 14, 19 tocca il settore limite 3. In un passo S2, almeno un dispositivo radar 5 viene attivato contemporaneamente per rivelare una posizione dell'oggetto 6, 14, 19 e/o un verso di movimento dell'oggetto 6, 14, 19 rispetto al settore limite 3. In un passo S2, viene emesso un risultato della valutazione sulla base di un segnale dal dispositivo radar 5 e, 10 opzionalmente, sulla base di un segnale dal dispositivo di barriera fotoelettrica 4.

Sebbene la presente invenzione sia stata descritta secondo forme preferite di realizzazione, è ovvio alla persona esperta una tecnica che modifiche sono possibili in tutte le forme di realizzazione. Ad esempio, le misure protettive effettuate dal dispositivo di protezione 21 possono essere differenti e possono includere la emissione di un 15 segnale di avviso visivo. Le sagome e dimensioni della regione di rivelazione, zona di sicurezza, zona di allarme e/o zona di silenziamento possono variare. Differenti misure protettive possono essere effettuate dal dispositivo di protezione 21, a seconda del materiale dell'oggetto rivelato, della posizione dell'oggetto, e/o del suo verso di movimento. Il dispositivo di monitoraggio 1, 20, 30 può pure essere usato per rivelare la 20 presenza, posizione e verso di movimento di svariati oggetti in quel momento, ed effettuare misure protettive appropriate.

NUMERI DI RIFERIMENTO

- 1 dispositivo di monitoraggio
- 2 zona di sicurezza
- 3 settore limite
- 5 4 dispositivo di barriera fotoelettrica
- 4a elemento di emissione di luce
- 4b elemento di ricezione di luce
- 5 dispositivo radar
- 5a trasmettitore radar
- 10 5b ricevitore radar
- 6 oggetto
- 7 dispositivo di valutazione
- 8 cavo
- 9 fascio di luce
- 15 10 disposizione di stabilimento
- 11 dispositivo di stabilimento
- 12 prima parte
- 13 seconda parte
- 14 scatola
- 20 15 regione di rivelazione
- 16 primo elemento di sostegno
- 17 secondo elemento di sostegno
- 18 verso
- 19 essere umano
- 25 20 dispositivo di monitoraggio
- 21 dispositivo di protezione
- 22 dispositivo di silenziamento
- 23 zona di allarme
- 24 zona di silenziamento
- 30 25 disposizione di stabilimento
- 26 dispositivo di stabilimento
- 27 zona non pericolosa
- 28 asse di rivelazione
- 30 dispositivo di monitoraggio
- 35 31 primo elemento di sostegno
- 32 secondo elemento di sostegno

35 disposizione di stabilimento
LDS segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica
RDS segnale di dispositivo radar
S0 – S3 passi di metodo.

5

Si dichiara che la presente traduzione è conforme al testo originale in lingua estera.

Il mandatario: Stefano Borrini

(Iscr. Albo n.431 BM)

Società Italiana Brevetti S.p.A.

10

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di monitoraggio (1, 20, 30) per monitorare un settore limite (3) di una zona di sicurezza (2) per rivelare un oggetto (6, 14, 19) che, almeno in parte, entra nella o lascia la zona di sicurezza (2) attraverso il settore limite (3), comprendente:
 - 5 un dispositivo di barriera fotoelettrica (4) per rivelare un oggetto (6, 14, 19) che tocca il settore limite (3);
almeno un dispositivo radar (5) per rivelare una posizione dell'oggetto (6, 14, 19), un verso di movimento dell'oggetto (6, 14, 19) rispetto al settore limite (3), e/o una proprietà di materiale dell'oggetto (6, 14, 19); e
 - 10 un dispositivo di valutazione (7) per emettere un risultato di valutazione sulla base di un segnale di dispositivo radar (RDS) dal dispositivo radar (5) e, optionalmente, sulla base di un segnale di dispositivo di barriera fotoelettrica (LDS) dal dispositivo di barriera fotoelettrica (4).
2. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre un dispositivo di protezione (21) per emettere un segnale di avviso e/o eseguire una misura protettiva predeterminata sulla base del risultato della valutazione.
3. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 1 o 2, comprendente inoltre un dispositivo di silenziamento (22) per disattivare temporaneamente il dispositivo di protezione (21) e/o il dispositivo di barriera fotoelettrica (4) come una funzione del risultato della valutazione.
4. Dispositivo di monitoraggio secondo una delle rivendicazioni 1 - 3, in cui il risultato della valutazione indica se l'oggetto (6, 14, 19) è all'interno o all'esterno della zona di sicurezza (2), il verso di movimento dell'oggetto (6, 14, 19) rispetto al settore limite (3), come rivelato dal dispositivo radar (5), e/o se l'oggetto (6, 14, 19) sta toccando il settore limite (3).
5. Dispositivo di monitoraggio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui il dispositivo radar (5) ha una regione di rivelazione (15), in cui il dispositivo radar (5) ed il dispositivo di barriera fotoelettrica (4) sono disposti di modo che la regione di rivelazione (15) si sovrapponga, almeno in parte, con il settore limite (3).
- 30 6. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 5, in cui il settore limite (3) è coperto dalla regione di rivelazione (15).
7. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui la regione di rivelazione (15) ha una sagoma oblunga, con un asse di rivelazione (28), ed il dispositivo radar (5) ed il dispositivo di barriera fotoelettrica (4) sono disposti di modo che l'asse di rivelazione (28) corra parallelo al settore limite (3).
- 35 8. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui la regione di

rivelazione (15) ha una sagoma oblunga con un asse di rivelazione (28), ed il dispositivo radar (5) e il dispositivo di barriera fotoelettrica (4) sono disposti di modo che l'asse di rivelazione (28) corra parallelo al settore limite (3).

9. Dispositivo di monitoraggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 8, in cui il dispositivo di barriera fotoelettrica (4) comprende una molteplicità di elementi di emissione di luce (4a) disposti su o in corrispondenza di un primo elemento di sostegno (16) ed una molteplicità di elementi di ricezione di luce (4b) disposti su o in corrispondenza di un secondo elemento di sostegno (17), il settore limite (3) essendo tra gli elementi di sostegno (16, 17).
10. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 9, in cui il dispositivo radar (5) comprende un trasmettitore radar (5a) ed un ricevitore radar (5b), il trasmettitore radar (5a) ed il ricevitore radar (5b) essendo disposti in corrispondenza del o su almeno uno del primo e/o secondo elemento di sostegno (16, 17).
11. Dispositivo di monitoraggio secondo la rivendicazione 9, in cui il dispositivo radar (5) comprende un trasmettitore radar (5a) ed un ricevitore radar (5b), il trasmettitore radar (5a) ed il ricevitore radar (5b) essendo disposti ad una distanza predeterminata dal primo e dal secondo elemento di sostegno (16,17).
12. Dispositivo di monitoraggio secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 7, in cui la zona di sicurezza (2) è situata tra il dispositivo radar (5) ed il dispositivo di barriera fotoelettrica (4).
13. Disposizione di stabilimento (10, 25, 35) comprendente:
una zona di sicurezza (2) delimitata da almeno un settore limite (3), in cui, nella zona di sicurezza (2), almeno un dispositivo di stabilimento (11, 26) è disposto ed implementato per effettuare una funzione predeterminata; e
un dispositivo di monitoraggio (1, 20, 30) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 14, implementato per rivelare se un oggetto (6, 14, 19), almeno in parte, entri nella, o lasci la zona di sicurezza attraverso il settore limite (3).
14. Metodo per monitorare un settore limite (3) di una zona di sicurezza (2), comprendente:
attivare un dispositivo di barriera fotoelettrica (4) per rivelare se un oggetto (6, 14, 19) tocca il settore limite (3); e
attivare contemporaneamente almeno un dispositivo radar (5) per rivelare una posizione dell'oggetto (6, 14, 19), un verso di movimento dell'oggetto (6, 14, 19) rispetto al settore limite (3), e/o una proprietà di materiale dell'oggetto (6, 14, 19); e
emettere un risultato della valutazione sulla base di un segnale di dispositivo radar (RDS) dal dispositivo radar (5) e, opzionalmente, sulla base di un segnale di dispositivo di

barriera fotoelettrica (LDS) dal dispositivo di barriera fotoelettrica (4).

Si dichiara che la presente traduzione è conforme al testo originale in lingua estera.

Il mandatario: Stefano Borrini

5 (Iscr. Albo n.431 BM)

Società Italiana Brevetti S.p.A.

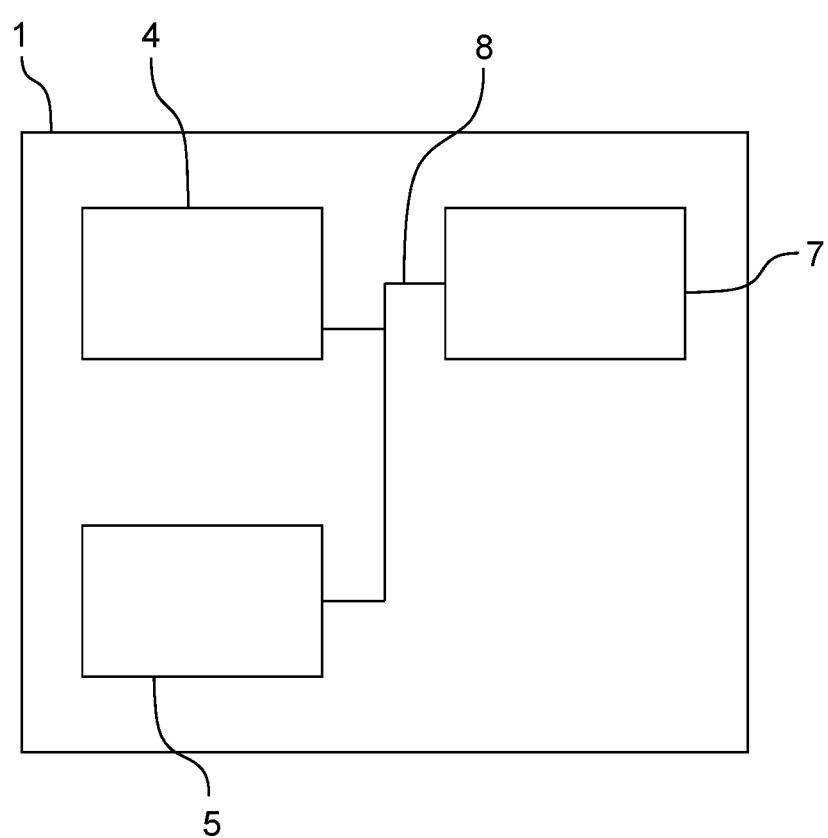


Fig. 1

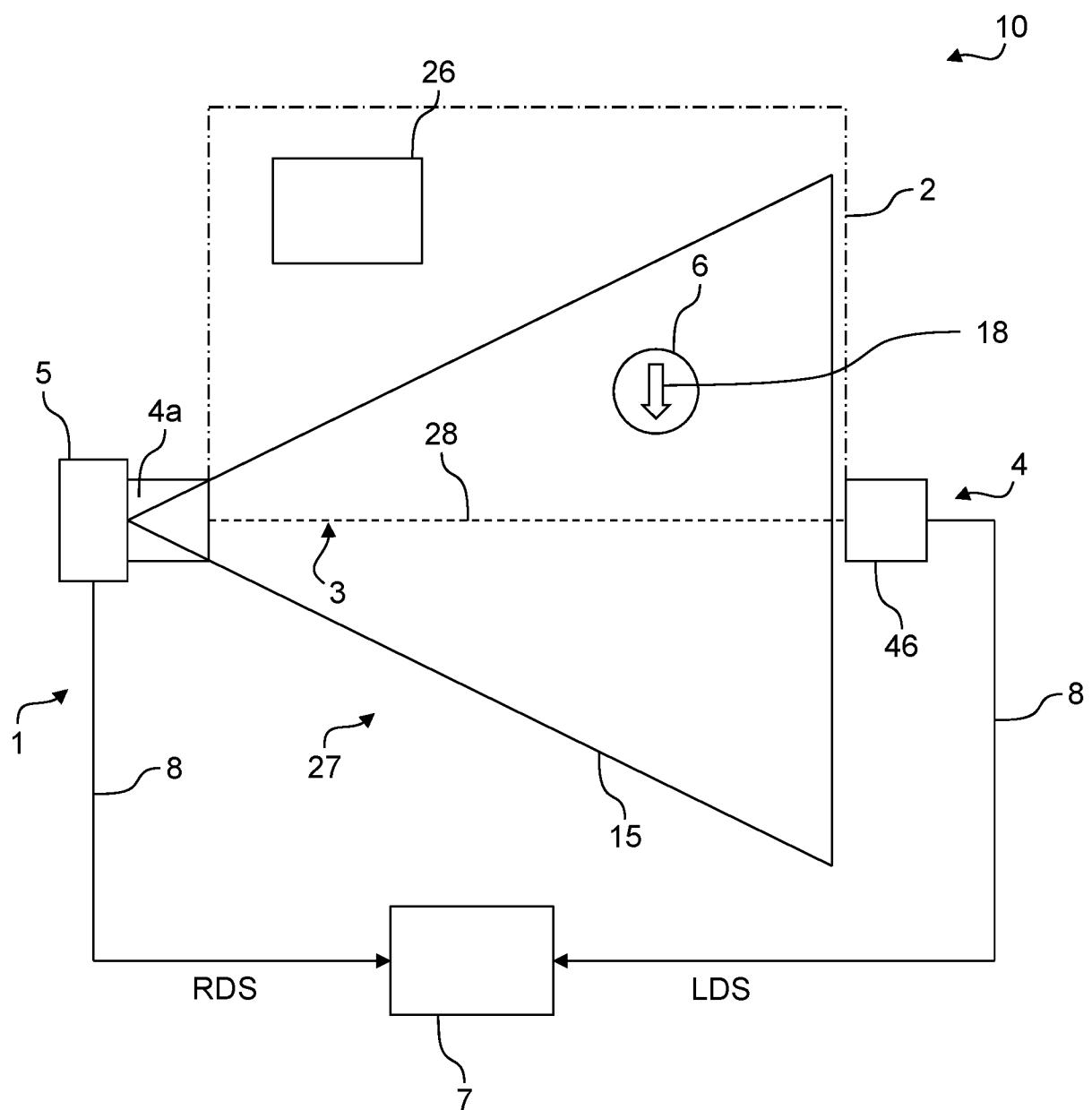


Fig. 2

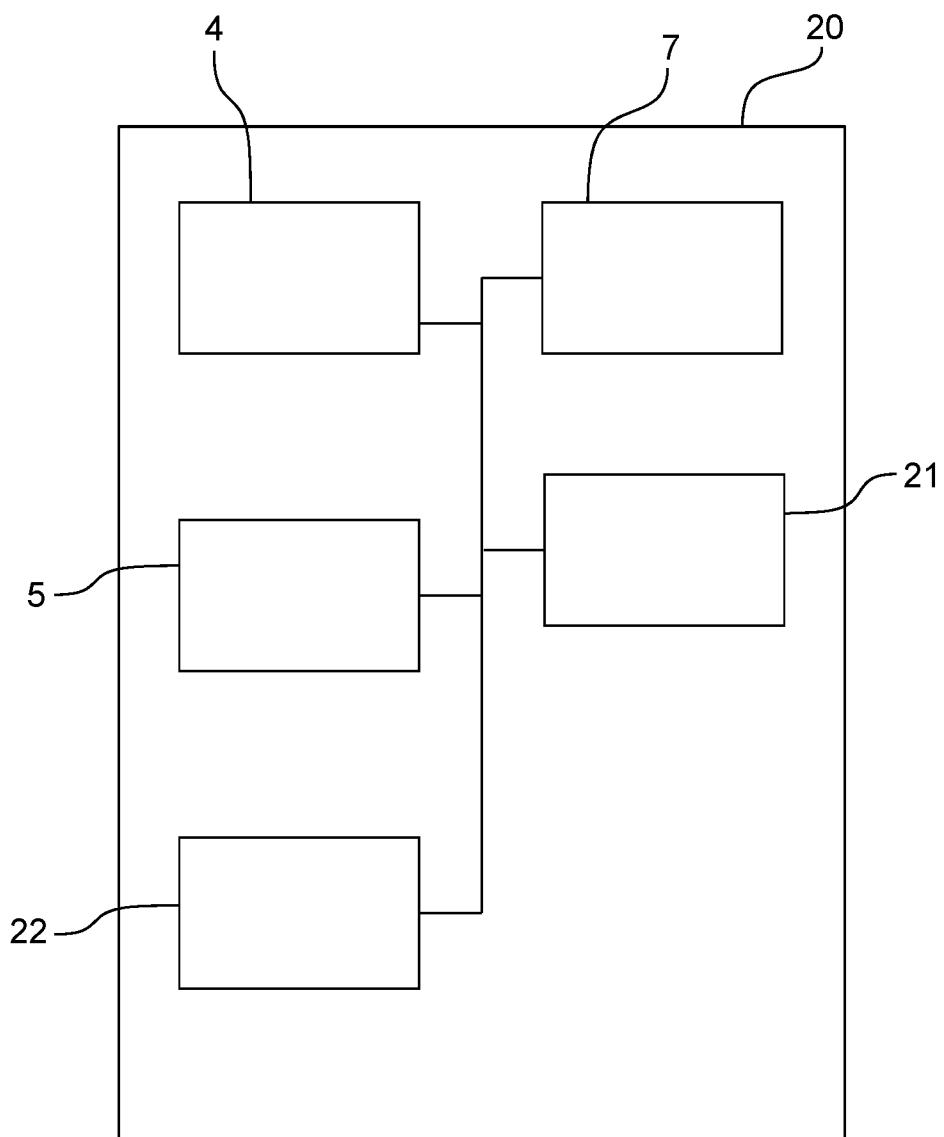


Fig. 3

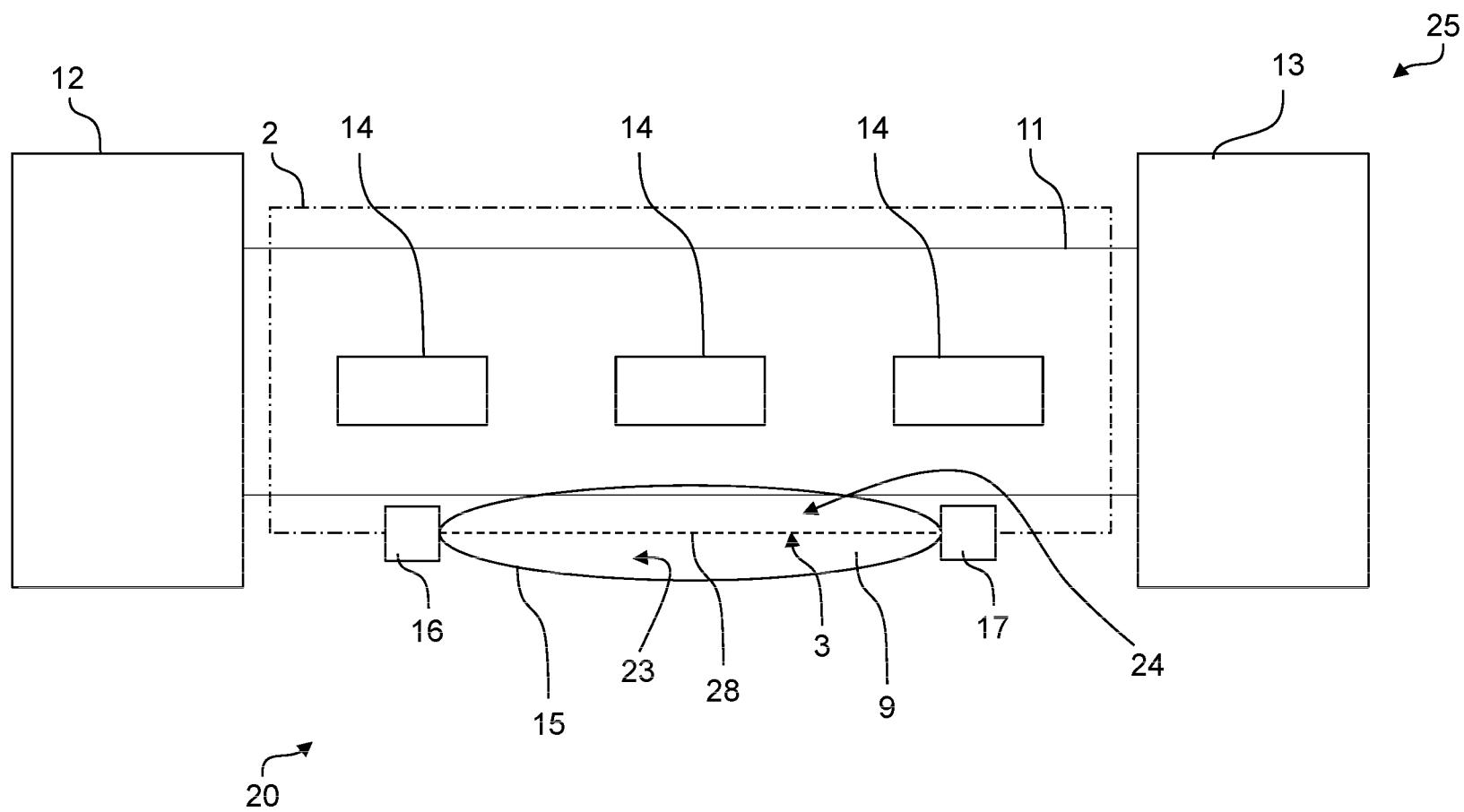


Fig. 4

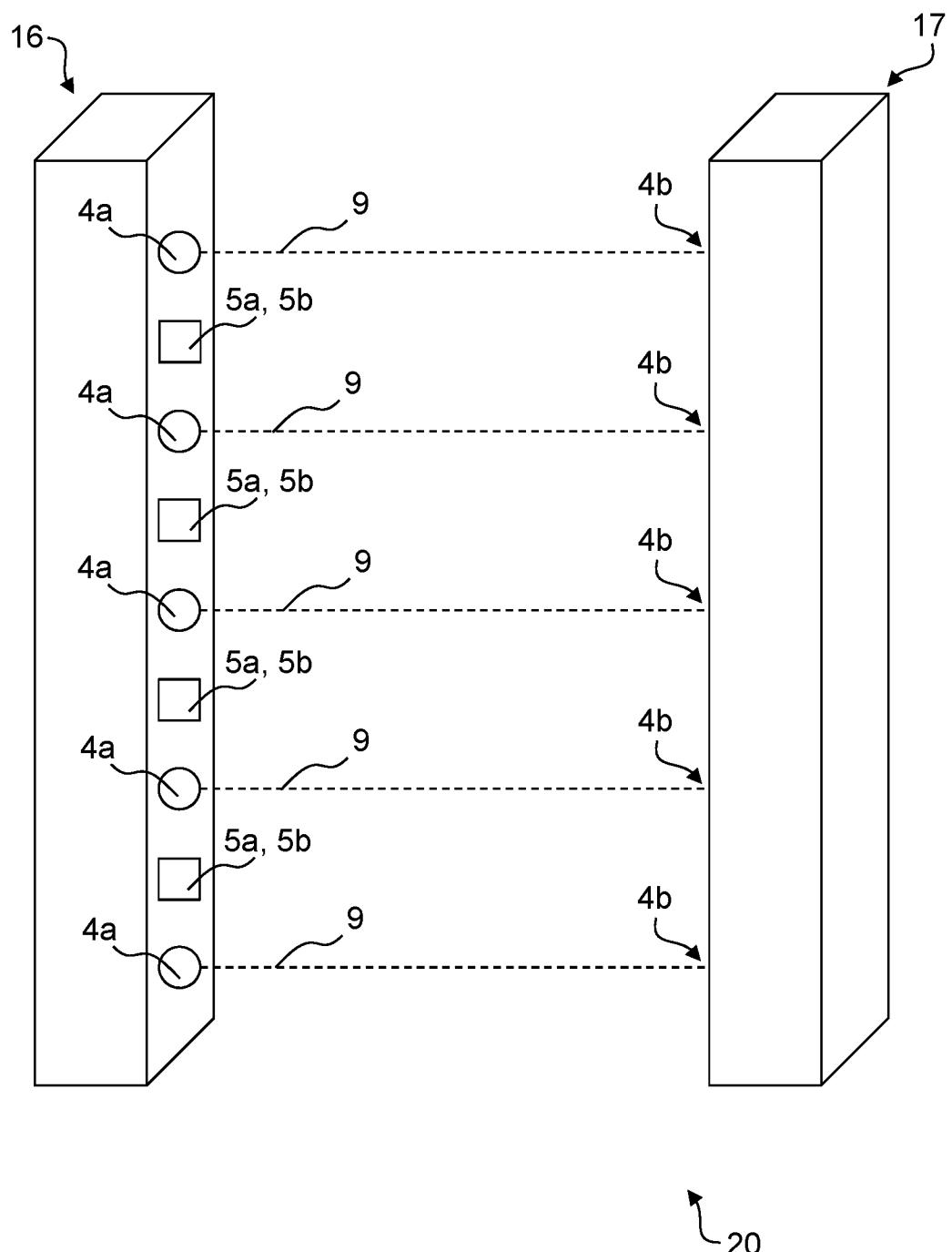


Fig. 5

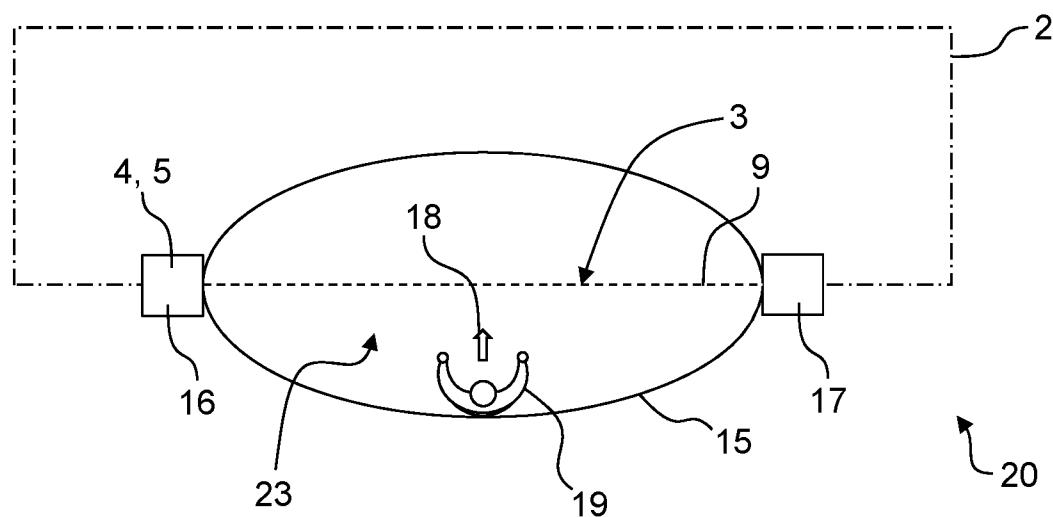


Fig. 6A

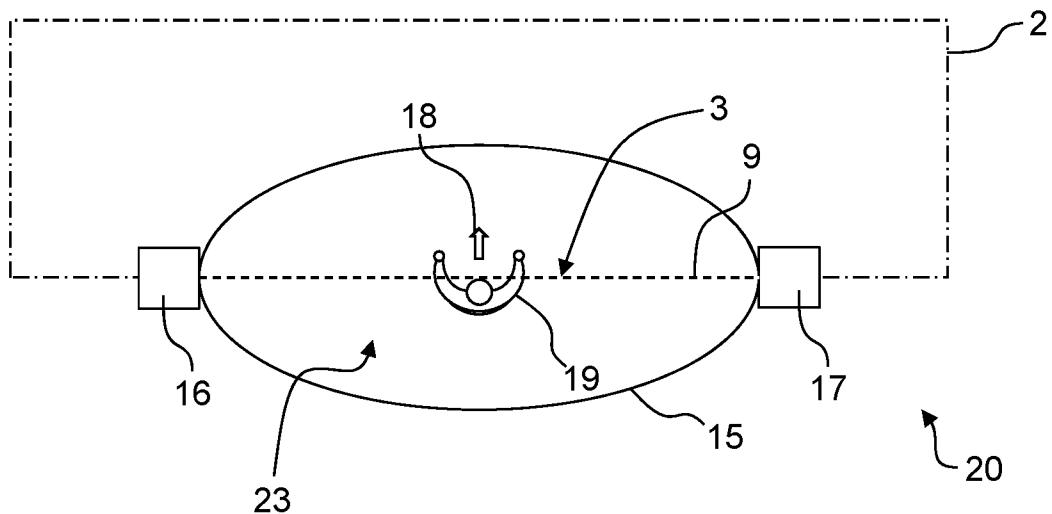


Fig. 6B

OME17001PIT

7/9

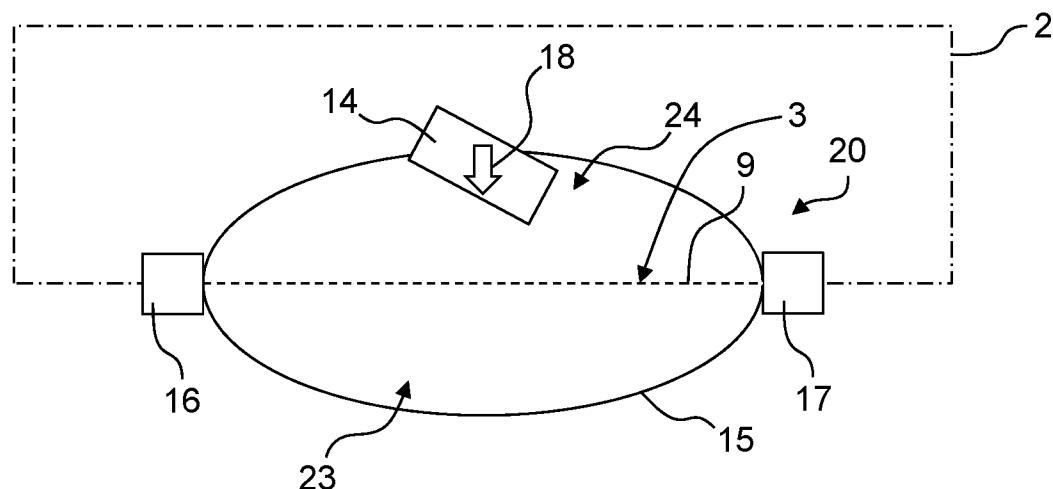


Fig. 7A

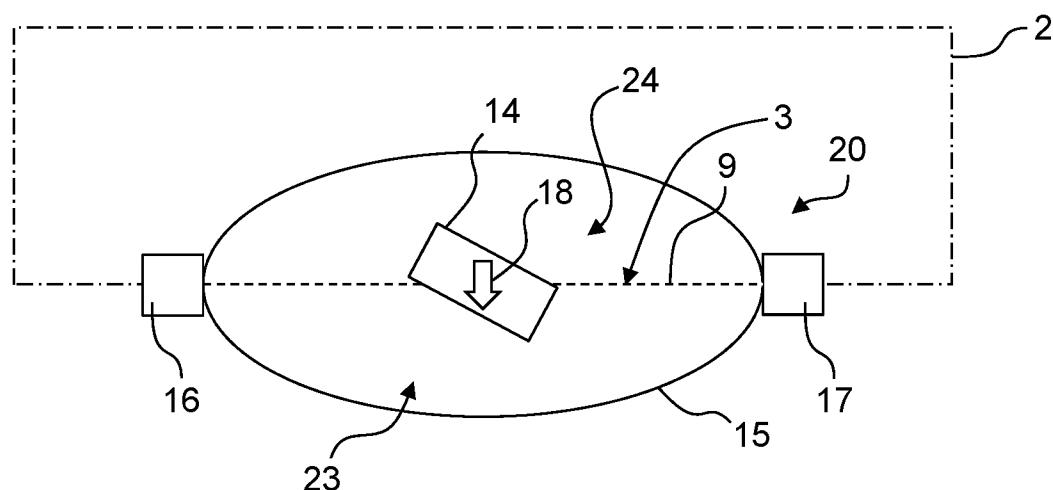


Fig. 7B

OME17001PIT

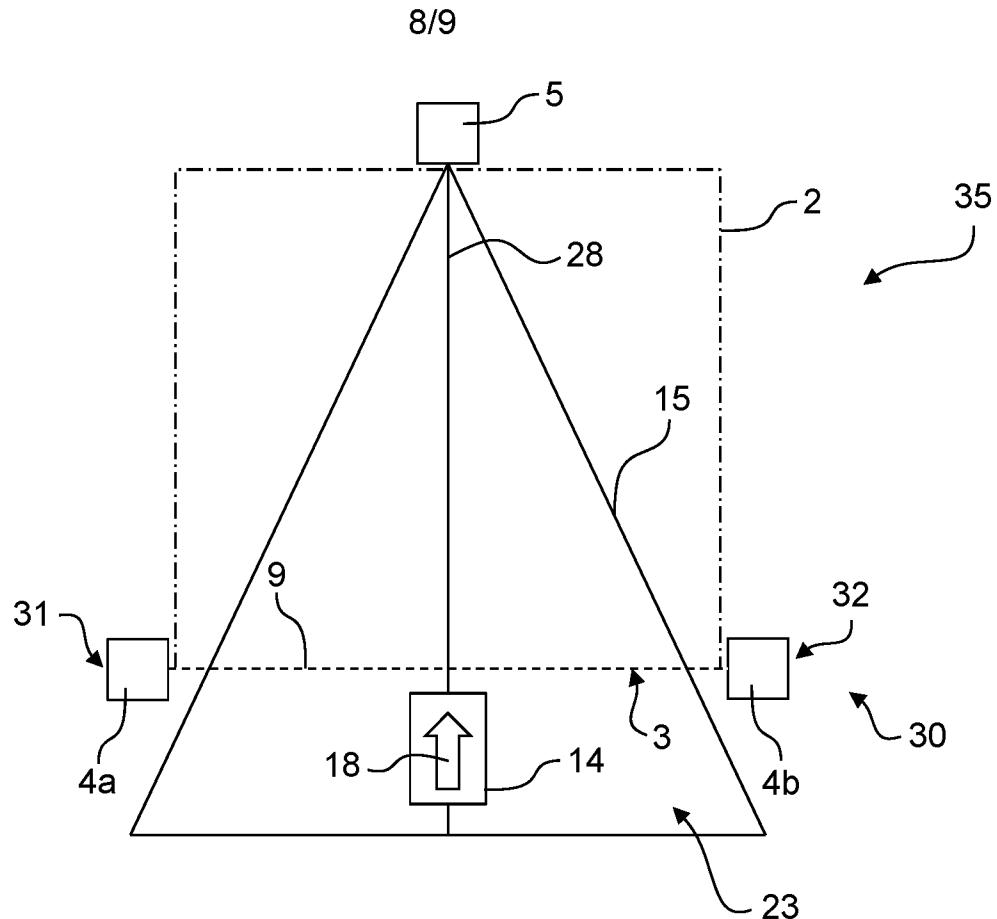


Fig. 8A

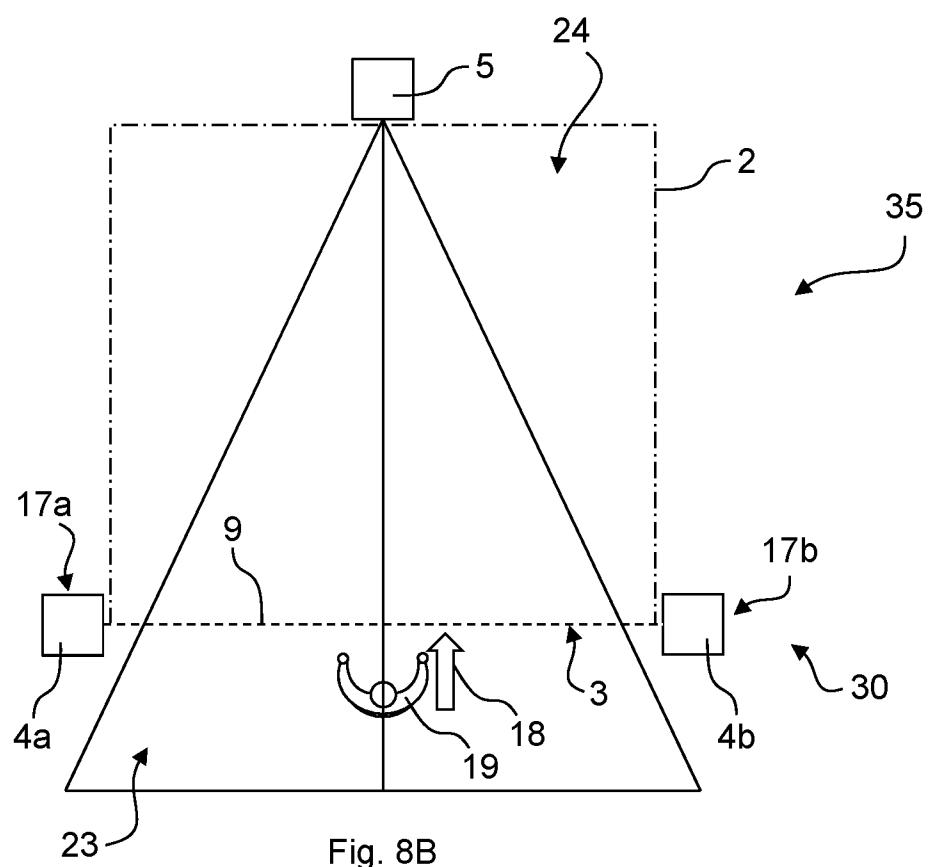


Fig. 8B

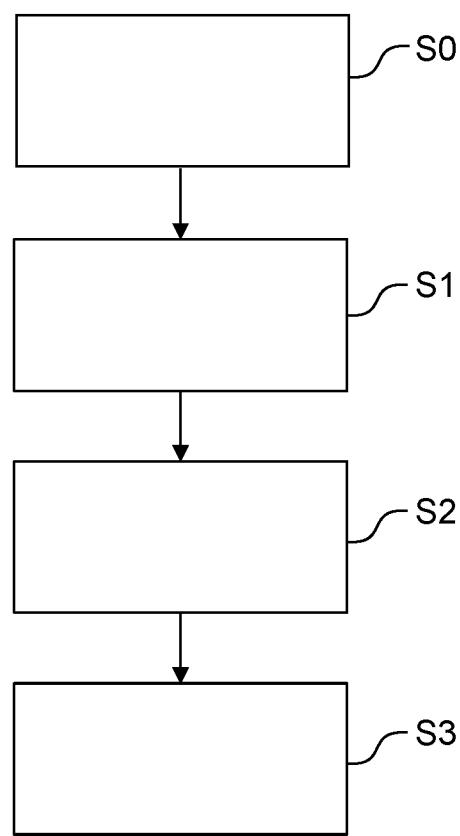


Fig. 9