

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102020000007888
Data Deposito	14/04/2020
Data Pubblicazione	14/10/2021

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	B	19	042

Titolo

DISPOSITIVO DI RICONOSCIMENTO MULTILIVELLO PER APPARATI DI SICUREZZA PER IL CONTROLLO DI MACCHINE O IMPIANTI INDUSTRIALI

**DISPOSITIVO DI RICONOSCIMENTO MULTILIVELLO PER APPARATI
DI SICUREZZA PER IL CONTROLLO DI MACCHINE O IMPIANTI
INDUSTRIALI**

Descrizione

5

Campo di applicazione

La presente invenzione trova applicazione nel settore dei dispositivi elettrici per uso industriale ed ha particolarmente per oggetto un dispositivo di riconoscimento multilivello per apparati di sicurezza adibiti al controllo di una macchina o impianto industriale, in particolare delle loro parti mobili, quali gli accessi ad un perimetro di 10 sicurezza.

L'invenzione ha altresì per oggetto un apparato di sicurezza comprendente uno o più di tali dispositivi di riconoscimento ed adibiti al controllo di una macchina o impianto industriale.

Stato della tecnica

15 Come è noto, macchine ed impianti industriali sono comunemente provvisti di una varietà di controlli che permettono di intervenire su una o più funzioni in seguito alla ricezione di determinati segnali da parte dei sistemi di controllo preposti.

In maniera puramente esemplificativa, la ricezione del segnale può comportare effetti quali l'arresto o l'avvio di una o più parti, in maniera istantanea oppure temporizzata,

20 la modifica del comportamento di una o più parti della macchina o impianto, la generazione di segnali di avviso o allarme, sia di tipo visivo o luminoso che sonoro.

In linea generale, è possibile distinguere i sistemi di controllo in due tipologie, a seconda che siano demandati alla gestione di funzioni di tipo standard oppure a cosiddette funzioni *fail-safe* o di sicurezza, ossia applicazioni relative a condizioni che

25 potenzialmente potrebbero essere causa di rischio.

Tipici esempi di questi suddetti sistemi di controllo sono gli apparati di sicurezza associati a pannelli e perimetri di sicurezza ed adibiti al controllo degli accessi all'interno dell'area operativa, quali in particolare gli interruttori di sicurezza configurati per generare un fermo macchina all'atto dell'apertura dell'accesso

30 presidiato.

Un’ulteriore tipologia di apparato è costituita dai sensori di sicurezza adibiti a rilevare specifici movimenti di una o più parti della macchina o impianto e che, qualora siano del tipo *fail-safe*, devono determinare il fermo macchina al riscontro anche di una sola anomalia.

- 5 Le tipologie più evolute di questi apparati di sicurezza, siano essi interruttori o sensori, sono solitamente provviste di una testa di lettura atta a ricevere il segnale da parte di un elemento mobile, quale la porta dell’accesso o un elemento mobile della macchina o impianto, così da discriminare la presenza di tale parte e determinare se la condizione di sicurezza si sia verificata.
- 10 I sistemi più comuni per l’invio dei segnali sono i sistemi di tipo RFID, in cui il segnale RFID è trasmesso da un transponder associato alla parte mobile ed è inoltre associato anche ad un codice univoco atto ad essere letto da una unità di valutazione collegata alla testa di lettura.

Tale aspetto ha lo scopo di eseguire una funzione di riconoscimento atta a garantire
 15 che il transponder che dialoga con la testa di lettura sia abilitato all’invio di quel segnale, evitando che vi possano essere interventi da parte di persone non autorizzate. In questo modo, l’unità di valutazione può utilizzare i segnali ed i relativi codici univoci di identificazione per stabilire quale transponder si trova in prossimità di una data testa di lettura e stabilire quali sono le azioni autorizzate per tale transponder ed
 20 alla relativa parte mobile, così da generare l’effetto previsto.

Tali sistemi di lettura e riconoscimento possono essere altresì configurati per interagire con un transponder associato ad un azionatore di tipo trasportabile, quale un token o similare, in possesso di un operatore.

In questo modo, un operatore abilitato, avvicinando il token o altro dispositivo
 25 provvisto del transponder, potrà inviare il segnale di identificazione all’unità di valutazione che solo nel caso in cui riconoscerà il codice di identificazione, procederà all’azione prevista per quello specifico codice.

US9423784 descrive un sistema per il rilevamento dello stato di installazione sicuro di un impianto automatizzato provvisto di una pluralità di sensori atti a discriminare
 30 diverse condizioni dell’impianto, sia di tipo standard che di tipo *fail-safe*, in modo da

generare azioni differenti in base alla tipologia di segnale rilevato.

In particolare, il sistema è provvisto sia di sensori aventi una testa di lettura per la ricezione di segnali inerenti condizioni non sicure che sensori adibiti al ricevimento di segnali relativi a funzioni di sicurezza.

- 5 Inoltre, il sensore adibito a funzioni *fail-safe* può anche dialogare con un token manovrato da un operatore, così da verificare se tale operatore sia autorizzato o meno all'ingresso nel perimetro di sicurezza dell'impianto, autorizzando l'accesso in caso positivo e determinando di conseguenza il fermo macchina.

- I sensori sono collegati ad una stessa unità di controllo atta a discriminare la tipologia
- 10 di sensore ed inviando di conseguenza un segnale all'impianto sulla base dell'input ricevuto.

- Un limite delle note soluzioni è tuttavia costituito dal fatto che le teste di lettura sono abilitate a riconoscere un unico codice di identificazione oppure anche più codici di identificazione, ma generando comunque sempre una stessa azione, in modo che
- 15 l'output finale sia sempre lo stesso.

- Al contrario, non è prevista la possibilità di programmare il dispositivo adibito alla ricezione del segnale per generare azioni differenti in funzione del codice del segnale in ingresso.

Presentazione dell'invenzione

- 20 Scopo della presente invenzione è quello di superare gli inconvenienti sopra indicati, realizzando un dispositivo di riconoscimento per apparati di sicurezza adibiti al controllo di macchine o impianti industriali che presenti caratteristiche di elevata efficienza e relativa economicità.

- Uno scopo particolare è quello di realizzare un dispositivo di riconoscimento per
- 25 apparati di sicurezza adibiti al controllo di macchine o impianti industriali il cui comportamento si adegui in funzione del segnale in ingresso.

- Ancora altro scopo è quello di realizzare un dispositivo di riconoscimento per apparati di sicurezza adibiti al controllo di macchine o impianti industriali che permetta di riconoscere diversi segnali in ingresso ed associare ad ognuno di essi un output
- 30 differente.

Ancora altro scopo è quello di realizzare un dispositivo di riconoscimento per apparati di sicurezza adibiti al controllo di macchine o impianti industriali che sia di tipo programmabile dall'utente.

- Tali scopi, nonché altri che appariranno più chiari in seguito, sono raggiunti da un dispositivo di riconoscimento che, in accordo alla rivendicazione 1, è associabile ad un apparato di sicurezza che comprende un dispositivo ricevente atto ad essere associato ad una parte fissa di un impianto o del suo perimetro di sicurezza ed una pluralità di attuatori mobili atti ognuno ad inviare al dispositivo ricevente un rispettivo segnale di presenza provvisto di un proprio codice di identificazione, il quale dispositivo comprende una testa di lettura atta ad essere associata al dispositivo ricevente dell'apparato di sicurezza per ricevere un segnale di presenza provvisto del codice di identificazione in seguito al posizionamento di uno degli attuatori mobili ad una distanza minima predeterminata da detta testa di lettura ed un circuito di elaborazione integrato in detta testa ed atto a generare una pluralità di segnali di uscita corrispondenti a rispettive funzioni di comando o segnalazione per una o più parti della macchina o impianto, il quale circuito di elaborazione essendo atto ad associare ad ognuno di detti segnali di identificazione una combinazione personalizzata di detti segnali di uscita per l'esecuzione di rispettive combinazioni di dette funzioni differenziate per uno o più di detti attuatori mobili.
- Grazie a questa combinazione di caratteristiche, uno stesso dispositivo di rilevamento disposto su una determinata parte dell'impianto, ad esempio integrato in un interruttore o in un sensore, potrà inviare segnali differenti in base al codice di identificazione rilevato.
- Questa peculiarità permetterà di impostare differenti risposte in funzione del codice rilevato, potendo, ad esempio, associare a diverse posizioni di una parte mobile della macchina o impianto sensore comportamenti differenti.
- Un tipico esempio, non limitativo per l'invenzione, potrà essere quello per cui ad una parte mobile dell'impianto, quale una porta scorrevole, si potranno associare due tag RFID in posizioni opposte in modo che al rilevamento dell'uno o dell'altro tag possa essere associato uno stato differente della parte mobile e di conseguenza una differente

modalità operativa dell'apparato di sicurezza.

Forme vantaggiose di esecuzione dell'invenzione sono ottenute in accordo alle rivendicazioni dipendenti.

Breve descrizione dei disegni

- 5 Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di alcune forme di realizzazione preferite ma non esclusiva di sistemi che integrano uno o più dispositivi secondo l'invenzione, illustrate a titolo di esempio non limitativo con l'aiuto delle unte tavole di disegno in cui:
 - la **FIG. 1** è una vista schematica di un impianto industriale provvisto di perimetro di sicurezza ed al quale è applicato il dispositivo secondo l'invenzione;
 - la **FIG. 2** è una vista schematica frontale di un braccio robotizzato al quale è applicato il dispositivo secondo l'invenzione;
 - la **FIG. 3** è una vista schematica dall'alto del braccio robotizzato della Fig. 2;
 - la **FIG. 4** è una sequenza schematica di funzionamento del dispositivo con la relativa tabella che illustra i comandi associati ad ogni posizione.

Descrizione dettagliata di alcuni esempi di realizzazione preferiti

Un dispositivo di riconoscimento per apparati di sicurezza secondo l'invenzione sarà configurato per essere associato in particolare ad un apparato di sicurezza adibito al controllo di macchine o impianti industriali, ovvero a parti dello stesso.

- 20 In maniera esemplificativa, l'apparato di sicurezza provvisto del dispositivo di riconoscimento potrà essere associato a parti mobili dell'impianto e quindi intrinsecamente pericolose oppure a pannelli, barriere di sicurezza o altri sistemi adibiti al controllo del perimetro di sicurezza al fine di consentire sempre l'accesso in sicurezza all'interno del perimetro, secondo modalità chiarite più in dettaglio nel prosieguo.

Una ulteriore applicazione è quella in cui uno o più dispositivi sono applicati a macchine provviste di parti mobili in modo da avere un sensore posto sulla parte fissa ed uno o più attuatori posti sulle parti mobili pericolose, come apparirà più chiaro in seguito.

- 30 Nella sua configurazione più generale, l'apparato di sicurezza comprende un

- dispositivo ricevente atto ad essere associato ad una parte fissa di un impianto o del suo perimetro di sicurezza ed una pluralità di attuatori mobili che sono applicabili a parti mobili della macchina o impianto ovvero della eventuale barriera di protezione.
- Tali parti mobili sono atte ad interagire in maniera selettiva con il dispositivo ricevente
- 5 per inviare allo stesso un rispettivo segnale di presenza provvisto di un proprio codice di identificazione, in modo che tale interazione produca l'invio di determinati segnali in uscita atti a comandare corrispondenti parti della macchina o impianto o dei circuiti di controllo, quali circuiti di alimentazione e/o servizio.
- A sua volta il dispositivo di riconoscimento comprende essenzialmente una testa di
- 10 lettura atta ad essere associata al dispositivo ricevente dell'apparato di sicurezza per ricevere un segnale di presenza provvisto del codice di identificazione da uno degli attuatori di volta in volta interagenti con il dispositivo ricevente, in seguito al posizionamento di tale attuatore mobile ad una distanza minima predeterminata dalla testa di lettura.
- 15 La testa di lettura è provvista di un circuito di elaborazione integrato al suo interno ed atto a generare una pluralità di segnali di uscita corrispondenti a rispettive funzioni di comando o segnalazione per una o più parti della macchina o impianto.
- In particolare, secondo una caratteristica peculiare dell'invenzione, il circuito di elaborazione è atto ad associare ad ognuno dei segnali di identificazione una
- 20 combinazione personalizzata dei segnali di uscita memorizzati al suo interno.
- In questo modo, ad ogni attuatore sarà associata una specifica combinazione di funzioni, al limite anche una sola funzione, da attivare per una o più parti della macchina o impianto e/o dei relativi circuiti di controllo, alimentazione e/o servizio, per l'esecuzione di combinazioni di funzioni tra loro differenziate per uno o più degli
- 25 attuatori mobili.
- Le funzioni gestite dal dispositivo potranno essere sia di tipo non sicuro o standard, ossia relative ad azioni che non comportano rischi per gli operatori ma eventualmente solo difetti di produzione, che funzioni sicure o *fail-safe*, ossia funzioni che richiedono l'arresto della macchina o impianto, ovvero di parti degli stessi, prima di poter
- 30 consentire l'accesso di un operatore all'interno del perimetro.

Il circuito di elaborazione potrà essere provvisto di uno schema preimpostato in fase di produzione ma più preferibilmente sarà di tipo programmabile dall'utente o dal costruttore, in modo che ciascun utente possa associare una specifica modalità operativa ad ogni posizione delle parti mobili controllate in base alle proprie specifiche esigenze.

Le combinazioni di funzioni associabili ai vari segnali ed ai rispettivi codici saranno molteplici e dipendono dalla tipologia di macchina o impianto.

In maniera puramente esemplificativa, i segnali di comando generati dal circuito di elaborazione potranno essere comandi di attivazione/disattivazione di una o più uscite, sia di tipo standard che di tipo sicuro, attivazione di segnali luminosi, visivi e/o audio, attivazione o disattivazione di uscite OSSD (*Output Signal Switching Device*) e contestuale trasmissione su una uscita seriale monodirezionale o bidirezionale oppure su un bus di sicurezza monodirezionale o bidirezionale di un codice atto a distinguere i diversi attuatori.

Una prima tipica applicazione di un dispositivo di riconoscimento è quella in cui il dispositivo è associato ad un apparato di sicurezza del tipo interruttore di sicurezza attivo ad essere posto in corrispondenza di un accesso al perimetro di sicurezza della macchina o impianto e provvisto di mezzi di commutazione atti a commutare una o più parti della macchina o impianto tra uno stato operativo ad uno stato non operativo in seguito all'apertura e chiusura dell'accesso presidiato da detto interruttore di sicurezza.

Un esempio di tale interruttore di sicurezza è descritto in WO2017208124 oppure in WO2018055598, sempre a nome della Richiedente, in cui l'interruttore è anche provvisto di meccanismo di blocco della porta.

In tali applicazioni è previsto che il dispositivo ricevente sia attivo ad essere ancorato ad una parte fissa dell'accesso da presidiare mentre uno degli attuatori è attivo ad essere ancorato alla parte mobile dell'accesso.

Il dispositivo ricevente comprende mezzi di commutazione atti ad essere operativamente collegati ad uno o più circuiti elettrici e/o elettronici per l'alimentazione e/o il comando del circuito principale e/o di circuiti di servizio ed

emergenza e/o di sistemi di supervisione o controllo degli accessi alle aree pericolose. I mezzi di commutazione potranno essere scelti tra quelli comunemente adoperati nel settore e potranno variare anche a seconda delle funzionalità dell'interruttore, senza particolari limitazioni.

5 Il dispositivo ricevente comprenderà anche mezzi azionatori atti ad interagire con i mezzi di commutazione all'apertura/chiusura dell'accesso per l'apertura/chiusura di uno o più circuiti della macchina o impianto in seguito all'interazione tra il dispositivo ricevente di commutazione ed uno degli attuatori, anche in questo caso secondo tecniche note.

10 In particolare, l'attuatore posto sulla parte mobile sarà configurato per interagire con i mezzi di commutazione attraverso i mezzi azionatori in seguito all'apertura o alla chiusura dell'accesso per determinare l'apertura o la chiusura di uno o più circuiti secondo modalità tipiche di tali interruttori di sicurezza.

Secondo una configurazione particolarmente preferita, la testa di lettura alloggia un
15 ricevitore con un'antenna del tipo RFID (*Radio Frequency Identification*) mentre gli attuatori saranno transponder del tipo tag/RFID atto ad inviare il rispettivo segnale di presenza.

In alternativa, in luogo dei transponder e dell'antenna RFID sarà possibile utilizzare sistemi di comunicazione scelti tra i dispositivi di trasmissione dati via radio, tramite
20 effetto Hall, tramite campi magnetici, via ultrasuoni o similari.

Una seconda configurazione particolarmente preferita prevede invece che il dispositivo ricevente sia un sensore oppure integrato all'interno di un sensore, ad esempio del tipo descritto in WO2013098788, provvisto di detta testa di lettura integrata, mentre gli attuatori saranno sempre associati ad una o più parti mobili di una
25 macchina o impianto.

Anche in questo caso, nella forma preferita di realizzazione, la testa di lettura comprenderà un'antenna RFID mentre gli attuatori saranno tag RFID.

In **Fig. 1** è illustrata una prima applicazione del dispositivo secondo la presente invenzione.

30 In particolare, è illustrato un impianto **1** che comprende una macchina **2** posta

all'interno di una barriera o perimetro di protezione **3** provvisto di un accesso mobile **4** associato al dispositivo di riconoscimento secondo l'invenzione.

In tal caso, il dispositivo di riconoscimento comprende un sensore fisso o testa di lettura **5** posta su una parte fissa della barriera **3** per interagire selettivamente con due sensori mobili **6**, **7** posti sull'accesso **4** in posizioni tali da discriminare due diverse posizioni dell'accesso **4**, ossia quella di chiusura e quella di apertura completa.

In questa configurazione, il dispositivo di riconoscimento è collegato, mediante un bus **8**, ad un sistema **9** di supervisione e controllo dell'accesso **4**, eventualmente provvisto di PLC **10** per la sua programmazione, ossia al sistema di sicurezza demandato a 10 verificare che tutte le condizioni di sicurezza siano rispettate per interagire con i circuiti di alimentazione e/o segnalazione **11** della macchina **2** in modo da intervenire sugli stessi ed interrompere il funzionamento della macchina **2** o di sue parti qualora siano rilevate condizioni non sicure ovvero inviare determinati segnali.

Nell'esempio della figura, una possibile modalità operativa prevede che l'apertura 15 dell'accesso **4**, ad esempio per permettere l'ingresso di uno o più operatori all'interno del perimetro **3**, determini l'interruzione della comunicazione tra il sensore fisso **5** ed il primo attuatore mobile **6**, con conseguente arresto macchina.

L'apertura completa dell'accesso **4** porta il secondo attuatore mobile **7** in corrispondenza del sensore fisso **5**, permettendo agli operatori di inserire, in una 20 apposita unità di controllo sicuro **12** dell'accesso **4**, anch'essa connessa con i circuiti di alimentazione e/o segnalazione **11**, il proprio tag o codice identificativo al fine di poter eseguire alcune azioni sulla macchina **2**, quali movimentazioni lente in sicurezza oppure il collegamento di un interruttore di abilitazione o ancora altre operazioni sicure.

25 In questa condizione, l'accesso **4** rimarrà aperto per permettere sempre l'uscita degli operatori dal perimetro **3**.

Per evitare che vi sia una chiusura accidentale o negligente dell'accesso **4** quando gli operatori sono ancora all'interno del perimetro **3**, con conseguente riavvio della macchina **2** in condizioni non sicure, il sensore fisso **5**, al rilevamento dell'assenza di 30 contatto con il secondo attuatore mobile **7**, bloccherà tutti i movimenti lenti e

richiederà all'unità di controllo sicuro **12** i tag di tutti gli operatori entrati, al fine di permettere il riavvio della macchina **2** solo dopo aver ricevuto tali tag ed avere la certezza che tutti gli operatori sono usciti dal perimetro **3**.

L'unità di controllo sicuro **12** dell'accesso **4** potrà essere una unità distinta dai vari
5 sensori, come in figura, oppure potrà essere integrata nel sensore fisso **5**.

In **Fig. 2** ed in **Fig. 3** è invece illustrata una applicazione in cui il dispositivo dell'invenzione è applicato ad un braccio robotizzato.

In questa applicazione, il dispositivo presenta un sensore fisso **13** attivo a dialogare selettivamente con tre distinti attuatori mobili **14**, **15**, **16** associati a diverse parti del
10 braccio mobile **17** in modo che ad ogni posizione del braccio **17** corrisponda una interazione del sensore fisso **13** con un differente attuatore mobile ed una conseguente azione.

Nella tabella della **Fig. 4** sono descritte possibili azioni associate alle interazioni tra il sensore fisso **13** ed i diversi attuatori mobili **14**, **15**, **16**.

15 Ad esempio, l'interazione tra il sensore fisso **13** e l'attuatore mobile centrale **14** potrà produrre l'attivazione delle due uscite OS1 e OS2 e conseguente funzionamento della macchina, mentre l'uscita ausiliaria di segnalazione O3 sarà spenta. La luce di segnalazione **18** presente sul sensore fisso **13** potrà assumere una prima colorazione.

16 In seguito ad una rotazione del braccio **17** che porti uno dei due attuatori laterali mobili
20 **15** in corrispondenza del sensore fisso **13**, alla quale ad esempio potrà corrispondere ad una condizione non sicura del braccio mobile **17**, si potrà avere la disattivazione delle due uscite OS1 e OS2 e l'invio di un segnale sull'uscita ausiliaria O3, configurata come bus seriale, con eventuale generazione di una stringa di testo e colorazione differente della luce di segnalazione **18** presente sul sensore fisso **13**.

25 In caso di una rotazione del braccio **17** in direzione opposta in modo da portare l'altro dei due attuatori laterali mobili **16** in corrispondenza del sensore fisso **13**, alla quale ad esempio potrà corrispondere ad una condizione sicura del braccio mobile **17**, si potrà avere una condizione di attivazione delle due uscite OS1 e OS2 e l'invio di un segnale sull'uscita ausiliaria O3, con eventuale generazione di una ulteriore stringa di
30 testo e contestuale colorazione ancora differente della luce di segnalazione **18** posta

sul sensore fisso **13**.

Ovviamente, il numero di attuatori mobili potrà essere anche differente, ad esempio maggiore, per poter discriminare un diverso numero di posizioni della parte mobile dell'impianto ed associare ad ognuna di esse una specifica combinazione di comportamenti, anche secondo schemi personalizzabili da parte dell'utente finale o del produttore.

Il dispositivo e l'apparato secondo l'invenzione sono suscettibili di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nel concetto inventivo espresso nelle rivendicazioni allegate. Tutti i particolari potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti, ed i materiali potranno essersi diversi a seconda delle esigenze, senza uscire dall'ambito di tutela della presente invenzione.

Rivendicazioni

1. Un dispositivo di riconoscimento multilivello per apparati di sicurezza adibiti al controllo di macchine o impianti industriali, in cui un apparato comprende un dispositivo ricevente atto ad essere associato ad una parte fissa di un impianto o del suo perimetro di sicurezza ed una pluralità di attuatori mobili atti ognuno ad inviare al dispositivo ricevente un rispettivo segnale di presenza provvisto di un proprio codice di identificazione, il quale dispositivo di riconoscimento comprende:
 - una testa di lettura atta ad essere associata al dispositivo ricevente dell'apparato di sicurezza per ricevere un segnale di presenza provvisto del codice di identificazione
 - 10 in seguito al posizionamento di uno degli attuatori mobili ad una distanza minima predeterminata da detta testa di lettura;
 - un circuito di elaborazione integrato in detta testa ed atto a generare una pluralità di segnali di uscita corrispondenti a rispettive funzioni di comando o segnalazione per una o più parti della macchina o impianto;
- 15 **caratterizzato dal fatto che** detto circuito di elaborazione è atto ad associare ad ognuno di detti segnali di identificazione una combinazione personalizzata di detti segnali di uscita per l'esecuzione di rispettive combinazioni di dette funzioni differenziate per uno o più di detti attuatori mobili.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto circuito di elaborazione è programmabile e personalizzabile dall'utente e/o dal costruttore.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto circuito di elaborazione è atto ad attivare o meno le uscite OSSD (*Output Signal Switching Device*) di detto impianto ed a trasmettere, su una uscita seriale o bus di sicurezza, un codice atto a distinguere i diversi attuatori.
- 25 4. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta testa di lettura alloggia un ricevitore scelto tra antenne del tipo RFID, sensori di tipo magnetico o elettromagnetico, sensori ottici, trasmettitori via radio, tramite effetto Hall, via ultrasuoni o similari.
5. Un apparato di sicurezza per il controllo di macchine o impianti industriali, comprendente:

- un dispositivo ricevente atto ad essere posto in corrispondenza di una parte fissa di una macchina o impianto o di una barriera di protezione della macchina o impianto;
 - una pluralità di attuatori mobili atti ad interagire selettivamente con detto dispositivo ricevente per inviare allo stesso un rispettivo segnale di presenza provvisto di un proprio codice di identificazione;
- 5
- un dispositivo di riconoscimento associato a detto dispositivo ricevente ed avente una testa di lettura atta a ricevere detto segnale di presenza provvisto di detto codice di identificazione in seguito al posizionamento di uno di detti attuatori mobili ad una distanza minima predeterminata da detta testa di lettura ed un circuito di elaborazione
- 10
- integrale in detta testa ed atto a generare una pluralità di segnali di uscita corrispondenti a rispettive funzioni di comando o segnalazione per una o più parti della macchina o impianto, anche tramite bus di sicurezza;
- caratterizzato dal fatto che
- detto circuito di elaborazione è atto ad associare ad ognuno di detti segnali di identificazione una combinazione personalizzata di detti
- 15
- segnali di uscita per l'esecuzione di rispettive combinazioni di dette funzioni differenziate per uno o più di detti attuatori mobili.
6. Apparato di sicurezza secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo ricevente è scelto tra gli interruttori di prossimità di sicurezza ed i sensori di prossimità di sicurezza, dotati o meno di meccanismo di blocco della porta.
- 20
7. Apparato di sicurezza secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo ricevente è un sensore provvisto di detta testa di lettura integrata, detti attuatori essendo associati ad una o più parti mobili di una macchina o impianto.
8. Apparato di sicurezza secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo ricevente è un interruttore di sicurezza atto ad essere posto in
- 25
- corrispondenza di un accesso al perimetro di sicurezza della macchina o impianto e provvisto di mezzi di commutazione atti a commutare una o più parti della macchina o impianto tra uno stato operativo ad uno stato non operativo in seguito all'apertura e chiusura dell'accesso presidiato da detto interruttore di sicurezza.
9. Apparato di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 5 alla 8,
- 30
- caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti attuatori è associato ad una parte mobile

del perimetro di sicurezza atto a richiudere detto accesso per inviare il proprio segnale di presenza a detta testa di lettura all'atto della chiusura dell'accesso.

10. Apparato di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 5 alla 9, caratterizzato dal fatto che detti attuatori comprendono ognuno un rispettivo
5 transponder del tipo tag/RFID (*Radio Frequency Identification*) atto ad inviare il rispettivo segnale di presenza oppure un trasmettitore scelto tra i dispositivi di trasmissione dati via radio, tramite effetto Hall, tramite campi magnetici, via ultrasuoni o similari.

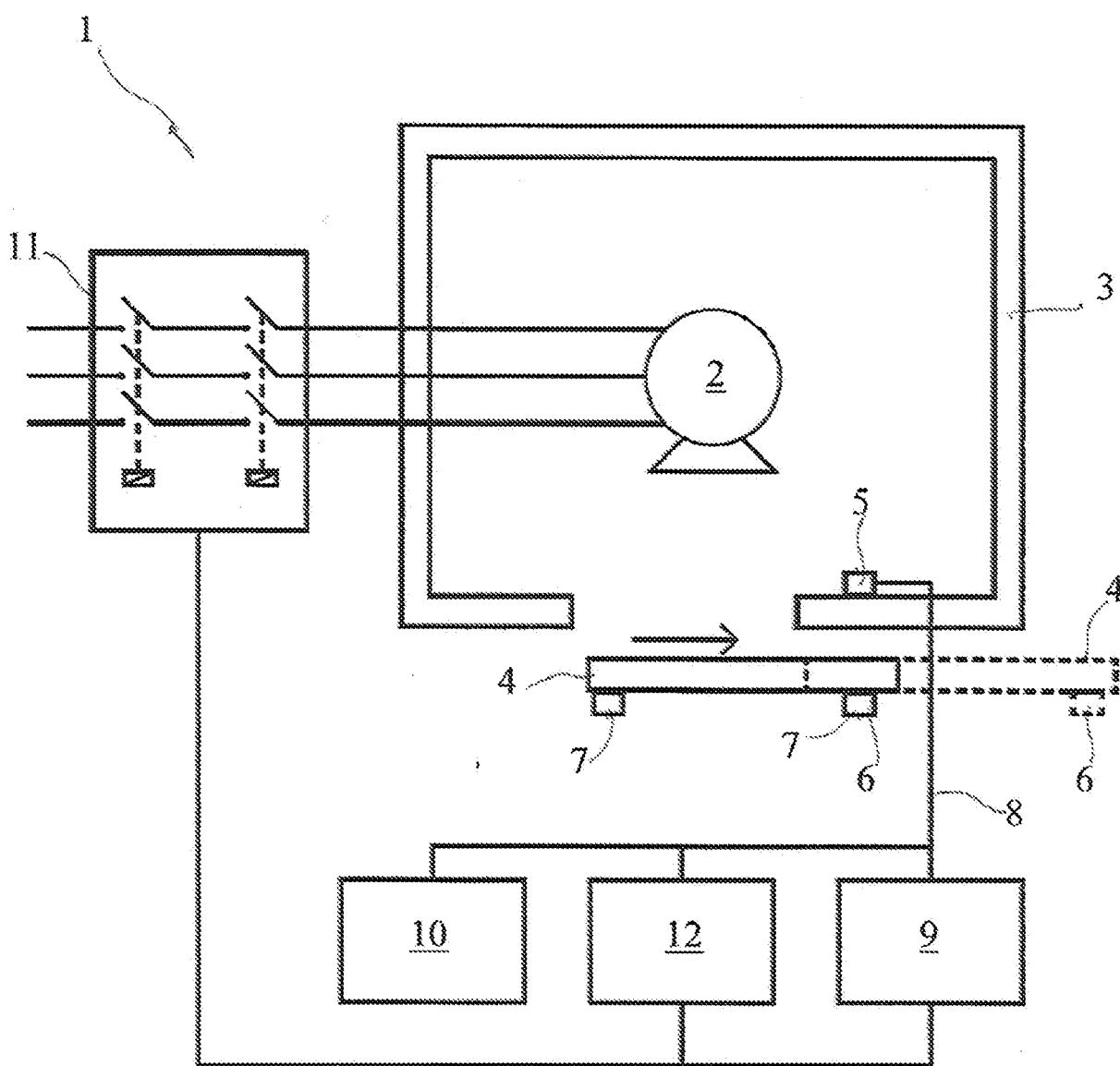


FIG. 1

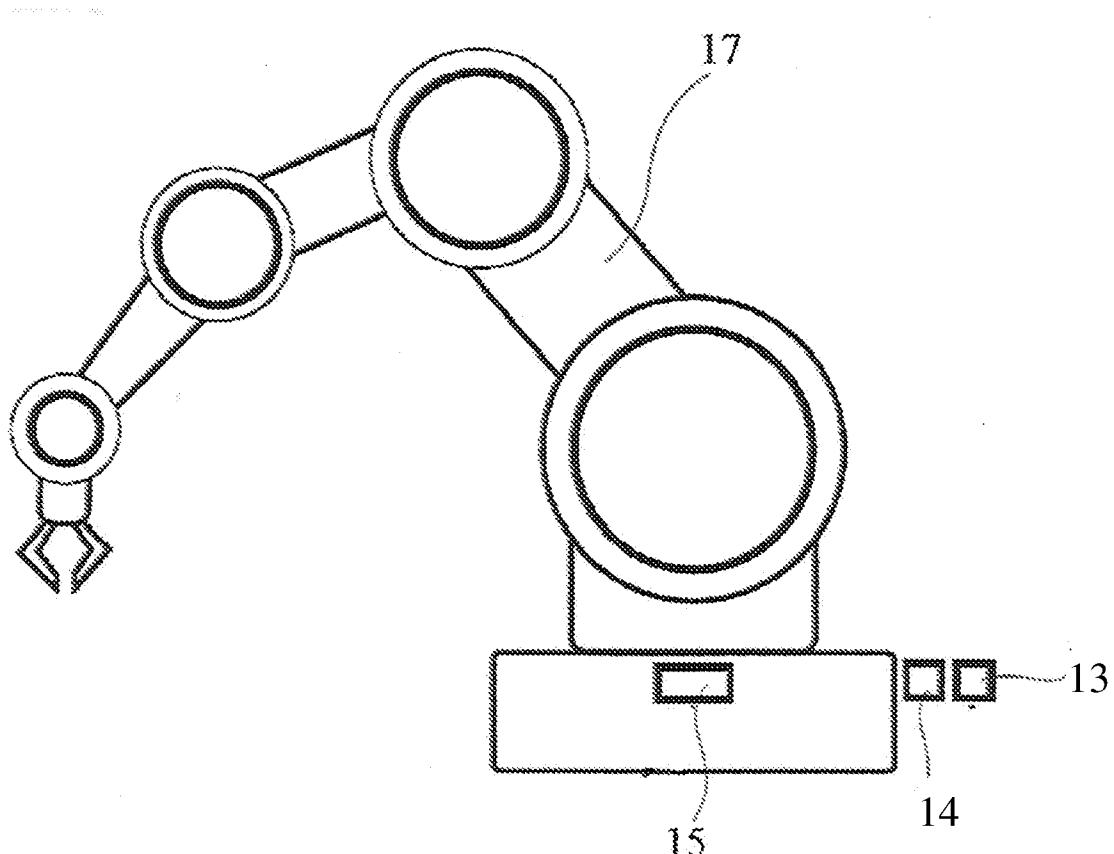


FIG. 2

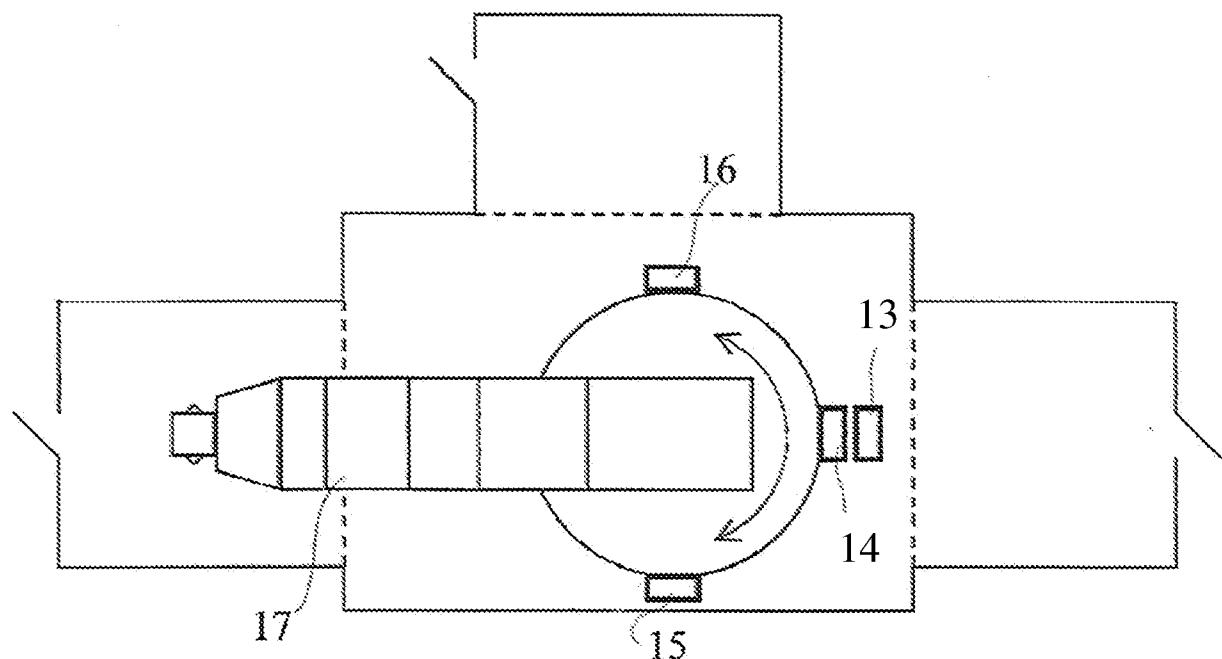
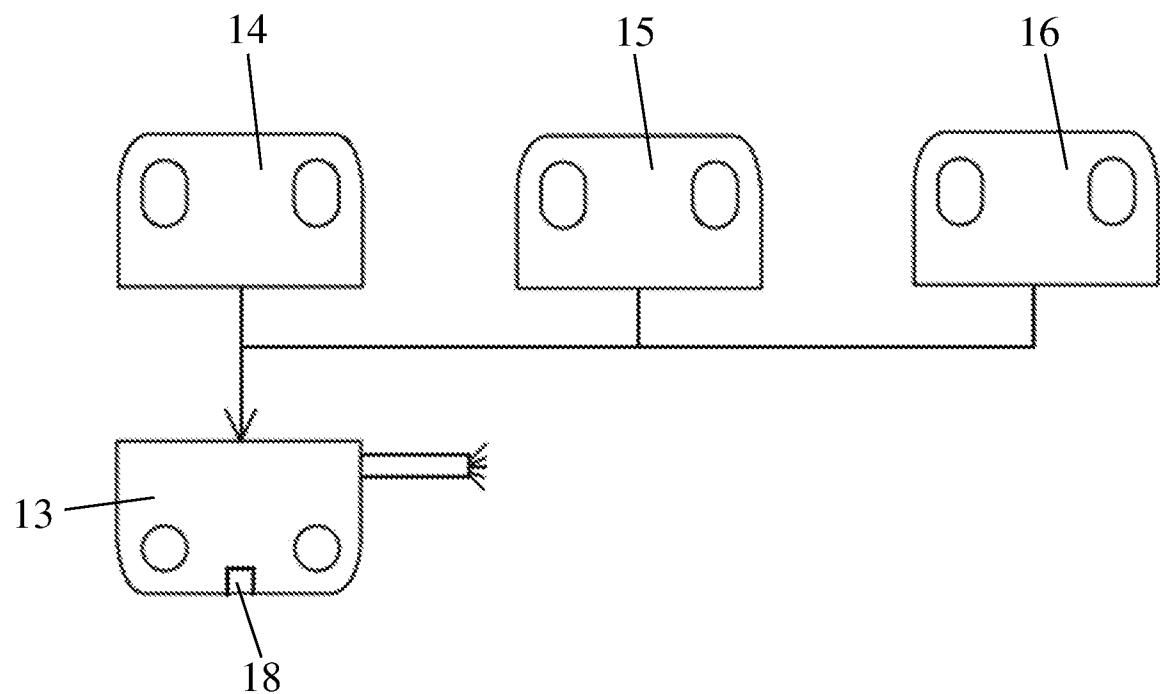


FIG. 3



Attuatore mobile	Azione				
	O1	O2	O3	LED	...
14	ON	ON	OFF	BLUE	...
15	OFF	OFF	Tx (String 1)	RED	...
16	ON	ON	Tx (String 2)	GREEN	...
...

FIG. 4