

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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102011901955478**
Data Deposito	**17/06/2011**
Data Pubblicazione	**17/12/2012**

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA DI CONTROLLO DI GUIDE DI TRASPORTATORI AD ARIA.

IBI-14982

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: "SISTEMA DI CONTROLLO DI GUIDE DI TRASPORTATORI AD ARIA"

della MICROMECCANICA DI PRECISIONE S.r.l.

a BULCIAGO (LC)

Inventori: MOLTENI Antonio, BONACINA Carlo

◈◈◈◈◈◈◈◈◈◈◈◈◈

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale ad un sistema di controllo, più in particolare ad una sistema di controllo per attuatori o simili dispositivi adatti alla regolazione di guide di un trasportatore ad aria per bottiglie PET vuote.

I trasportatori ad aria di bottiglie PET vuote attualmente noti sono generalmente costituiti da un insieme di linee sopraelevate in cui almeno una guida di collo di ed una guida laterale di bottiglia possono essere regolate in posizione in modo da adattarsi alla particolare forma della bottiglia da trasportare. Un guida di collo è tipicamente formata da un canale a C che riceve il collo di bottiglia tra le sue ali: su queste ali una coppia di piastre o organi simili sono scorrevolmente regolate da attuatori lineari in modo da adattarsi al diametro del collo. Le guide laterali della bottiglia sono invece costituite da binari orizzontali appesi al di sotto di detto canale a C tramite una pluralità di barre verticali: gli attuatori lineari sono poi agganciati a dette barre e supportano organi di connessione a detti binari. In questo modo ciascun binario può essere orizzontalmente spostato in modo da adattarsi alla superficie esterna delle bottiglie.

La lunghezza tipica di un trasportatore di bottiglie può variare da alcune centinaia di metri a tre o più chilometri riflettendosi in questo modo in migliaia di attuatori lineari. Di conseguenza il costo unitario dell'attuatore lineare gioca un ruolo chiave nella determinazione del costo complessivo del

sistema di trasporto sia in termini di costo di investimento sia in termini di costo di manutenzione. D'altra parte, questo gran numero di attuatori necessariamente richiede un elevato livello di automazione per una rapida reimpostazione del sistema quando una nuova forma di bottiglia deve essere trasportata attraverso di esso. Alla luce delle succitate necessità piccoli trasportatori ad aria possono adottare attuatori lineari azionati manualmente mentre in trasportatori ad aria più grandi si devono preferire attuatori lineari azionati pneumaticamente.

Anche se gli attuatori pneumatici incrementano il livello di automazione del sistema pur mantenendo abbastanza basso il costo del sistema stesso, esistono ancora problemi di affidabilità collegati a questi attuatori ed anche inefficaci strumenti diagnostici che possono essere applicati a questi.

Esiste pertanto un bisogno di attuatori elettromeccanici o simili dispositivi che possano superare i suddetti difetti della tecnica anteriore consentendo un migliorato controllo del sistema di trasporto ed efficaci strumenti diagnostici per tali dispositivi. D'altra parte, l'intero sistema di regolazione della guide del trasportatore, che comprende attuatori elettromeccanici ed una elettronica di controllo degli attuatori, deve essere progettato in modo da essere meno costoso degli attuali sistemi di regolazione (manuali o pneumatici) e quindi maggiormente vantaggioso rispetto ad essi. Si deve notare che anche un sistema elettromeccanico più costoso può essere considerato vantaggioso finché il costo in eccesso rispetto agli attuali sistema permette di avere un sistema con una migliore affidabilità e minori richieste di manutenzione. Inoltre la possibilità offerta da un sistema di regolazione elettromeccanico di identificare in tempo reale un guasto ed il dispositivo soggetto a tale guasto riduce di molto i tempi di fermo del sistema traducendosi così direttamente in un risparmio economico ed in una maggiore redditività del sistema di controllo elettromeccanico rispetto al tradizionale

sistema di controllo manuale o pneumatico.

Scopo principale della presente invenzione è pertanto quello di fornire un sistema di controllo di guide di trasportatori che possa adattarsi ad una pluralità di attuatori elettromeccanici o simili dispositivi, il sistema di controllo essendo specificatamente progettato in modo da portare a costi ridotti in termini di componenti coinvolte.

Un altro scopo della presente invenzione è poi quello di fornire un sistema di controllo di guide di trasportatore in grado di controllare ciascun attuatore elettromeccanico o simile dispositivo in maniera indipendente tramite una interfaccia utente remota.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è poi quello di fornire un sistema di controllo di guide di trasportatore in gradi di effettuare una diagnostica degli attuatori elettromeccanici o simili dispositivi e di identificare sull'interfaccia utente remota il particolare dispositivo che presenta il guasto.

Queste ed altre caratteristiche del sistema di controllo delle guide di trasportatore in conformità della presente invenzione saranno chiare da una descrizione dettagliata di una realizzazione preferita, che è esemplificativa e non limitativa dei principi dell'invenzione, da considerare in riferimento alle annesse tavole di disegni in cui:

la fig. 1 mostra uno schema di una realizzazione preferita di un sistema di controllo in conformità della presente invenzione,

la fig. 2 mostra un unità di controllo compresa nel sistema di controllo in fig. 1, e

la fig. 3 mostra uno schema logico dell'unità di controllo in fig. 2.

Nella seguente descrizione si farà riferimento ad un dispositivo elettromeccanico per la regolazione della posizione di una guida di trasportatore ad aria che viene descritto in una domanda di brevetto nazionale con la stessa data di deposito della

presente domanda e di proprietà della stessa Richiedente. Detto dispositivo elettromeccanico consiste in un attuatore lineare azionato da un motore elettrico a basso assorbimento dotato anche di un sensore ad effetto Hall posto in prossimità di una magnete polarizzato coassialmente fissato all'albero di uscita di detto motore elettrico, avendo in questo modo la funzione di encoder rotativo. A scopo di chiarezza si evidenzia il fatto che ogni altri attuatore elettrico adeguato può essere previsto al posto del suddetto dispositivo elettromeccanico, così come ogni altro encoder rotativo può essere adottato al posto del sensore ad effetto Hall.

Con riferimento alla fig. 1, si mostra un sistema 100 di controllo per regolare guide di un trasportatore ad aria di bottiglie PET vuote. Il sistema 100 di controllo è configurato in modo da controllare la posizione dei dispositivi di regolazione, cioè gli attuatori lineari elettromeccanici, in maniera indipendente l'uno dall'altro. Gli attuatori sono connessi a dette guide e sono configurati per spostarle in verticale o orizzontale in funzione della disposizione del trasportatore. Ciascuna guida del trasportatore può essere connessa ad uno o più degli attuatori lineari summenzionati e pertanto il sistema 100 di controllo deve essere in grado di fornire sia un controllo indipendente si un controllo sincrono di più di un attuatore per volta. Allo scopo di realizzare entrambe le condizioni di controllo il sistema 100 di controllo è configurato con una pluralità di unità 30 di controllo, ciascuna di esse essendo configurata per permetter un controllo indipendente di ciascun attuatore in detto pluralità. La pluralità di unita 30 di controllo è poi anche distribuita omogeneamente in molteplici settori 50 di controllo, ciascun settore 50 di controllo fornendo mezzi 25 di connessione dati, una unità 20 ponte ed se necessario un dispositivo per fornire ulteriore potenza elettrica 60. I mezzi 50 di connessione dati connettono le unità 30 di controllo e l'unità 20 ponte dove sono

connesse anche la sorgente di potenza principale 24 - 28 VDC, ulteriore potenza elettrica può essere fornita utilizzando il dispositivo 60. Aggiuntivi mezzi 15 di comunicazione dati vengono poi utilizzati per collegare le unità 20 ponte di ciascun settore 50 l'una all'altra e all'unità 10 principale, in parallelo. I mezzi 15 e 25 di connessione dati sono generalmente costituiti da una linea di cavi RS485. Detta unità 10 principale può essere scelta fra controllori logici programmabili (PLC) e computer (PC). Una ulteriore configurazione, particolarmente adatta a scopi di riadattamento, può comprendere la possibilità di collegare un PC o un PLC, equipaggiato con una scheda di interfaccia RS485, connesso l'uno all'altro. Un protocollo "PROPRIETARIO" di comunicazione dedicato viene preferibilmente utilizzato per la comunicazione fra una unità 30 di controllo e l'unità 20 ponte, mentre un protocollo "MODBUS" di comunicazione libero può essere utilizzato per la comunicazione fra ciascuna unità 20 ponte e l'unità 10 principale. A prescindere dalla specifica struttura o combinazione di strutture dell'unità principale adottate le unità 20 ponte sono adeguatamente progettate per la conversione del protocollo proprietario nel protocollo libero e vice versa. Pertanto l'operatore può inserire un comando per uno o più attuatori attraverso l'interfaccia utente (PC e/o PLC), detto comando venendo ricevuto dall'unità 20 ponte del settore 50 che include l'attuatore(i) voluto (i) in modo da convertirlo nel protocollo proprietario ed inoltrarlo all'unità 30 di controllo connessa a detto(i) attuatore(i) voluto(i). Vantaggiosamente ciascuna unità 30 di controllo è dotata di un indirizzo macchina che consente un corretto inoltro dei comandi tramite l'unità 20 ponte.

I principali comandi gestiti dal sistema 100 di controllo includono: un comando di procedura di zero, un comando di procedura di posizionamento ed un comando di controllo di stato. Il comando di procedura di zero viene inviato ad una specifica unità 30 di controllo e definisce l'attuatore(i) connesso(i) alla

specifica unità 30 di controllo che deve(devono) eseguire la procedura di zero. Il comando di procedura di posizionamento viene inviata ad una specifica unità 30 di controllo e definisce l'attuatore(i) connesso(i) alla specifica unità 30 di controllo da spostare e la distanza lungo cui deve(devono) essere spostato(i), detta distanza essendo valutata rispetto ad una posizione di riferimento determinata da detta procedura di zero. Il comando di controllo di stato è anche inviato ad una specifica unità 30 di controllo che restituisce un insieme di dati comprendenti, ad esempio, la posizione degli attuatori, lo stato della procedura di zero, messaggi di allarme ed altri dati relativi al funzionamento di ciascun attuatore.

Le fig. 2 e 3 mostrano una realizzazione preferita dell'unità 30 di controllo ed un suo schema logico, rispettivamente. Ciascuna unità 30 di controllo prevede un connettore 25a di ingresso ed un connettore 25b di uscita per la connessione seriale con unità 30 di controllo a monte ed a valle attraverso la linea 25 del bus RS485 che trasporta segnali e di alimentazione elettrica dall'unità 20 ponte ed eventualmente ulteriore potenza elettrica da 60. I segnali sono veicolati verso un microcontrollore 35 interno, che è generalmente una unità di elaborazione a 16 bit, a sua volta connessa da un insieme di connettori 38 di dispositivo, generalmente in numero di otto, che forniscono al corrispondente dispositivo 40 di regolazione un segnale di dati elaborato da detto microcontrollore 35 e la potenza elettrica fornita all'unità 30 di controllo. I precedenti segnali comprendono almeno una coppia di segnali, cioè un segnale 31 di azionamento motori, che fa muovere il motore ed un segnale 32 di posizione proveniente da un dispositivo encoder dell'attuatore 40 lineare, detto trasduttore essendo un sensore ad effetto Hall come descritto in precedenza. Ciascuna unità 30 di controllo viene poi dotata di un commutatore 34 di indirizzi nodale che permette l'assegnamento di un desiderato indirizzo per la linea seriale 30 generalmente in un

intervallo compreso fra 0 e 49. Il commutatore 34 è connesso attraverso il microcontrollore 35 alla linea RS485 ed è pertanto in grado di comunicare l'assegnato indirizzo macchina alla stessa unità 30, permettendo in questo modo l'inoltro del segnale/comando fra ciascuna unità 30 di controllo ed il corrispondente ponte, ed infine l'unità 20 principale. Infine le unità 30 di controllo sono equipaggiate con un insieme di indicatori 36, 37 a led attivati dal microcontrollore 35 quando ad esempio si verifica un allarme su un dato dispositivo 40 di regolazione. Nella descritta unità 30 di controllo una procedura di zero, avviata da un comando di procedura di zero dall'unità 10 principale, può essere eseguita come segue: il microcontrollore 35 aziona il motore nell'attuatore 40 lineare, in particolare un segnale di movimento all'indietro che porta l'organo di regolazione del dispositivo 40 verso la sua posizione più interna, rilevamento della corrente assorbita dal dispositivo 40 di regolazione durante il movimento all'indietro. Non appena l'organo di regolazione va in battuta contro un organo di fermo, viene rilevata dal microcontrollore 35 una corrente di picco ed un valore zero viene associato all'attuale posizione. Una procedura di posizionamento per spostare l'organo di regolazione ad una distanza D, avviata da un comando di procedura di posizionamento dall'unità 10 principale, può essere eseguita come segue: il microcontrollore 35 invia un segnali di movimento in avanti, che la corrente elettrica fornita al motore del dispositivo, al dispositivo 40 di regolazione e conta gli impulsi del sensore ad effetto Hall calcolando anche la distanza attuale lungo la quale viene spostato l'organo di regolazione tramite il noto rapporto di trasmissione fra il motore e l'organo di regolazione. Non appena la distanza calcolata raggiunge la distanza D voluta il microcontrollore arresta il flusso di corrente verso il motore ed invia un segnale di posizione raggiunta all'unità 10 principale. In caso di errore di posizionamento corrispondente ad un inatteso segnale del sensore

ad effetto Hall e/o segnale di corrente il microcontrollore 35 invia un segnale d'allarme all'unità 10 principale ed attiva il relativo indicatore 37. Si evidenzia il fatto che una procedura di zero può essere eseguita prima di ciascuna procedura di posizionamento.

Il sistema 100 di controllo in conformità della realizzazione preferita ora descritta generalmente comprende sedici settori 50 di controllo che a loro volta comprendono 50 unità 30 di controllo in grado di controllare almeno otto attuatori elettromeccanici, ed un cavo 6x1 alimentazione elettrica + RS 485: ciascun a unità 30 di controllo può assorbire una corrente massima da 6 A a 7 A per pochi decimi di secondo dopo i quali si attiva la protezione dell'unità di controllo. Pertanto il sistema 100 di controllo può essere costruito, pur mantenendo vantaggiosi costi di sistema correlati ad esempio alla lunghezza dei cavi, al numero di unità 20 o all'assorbimento di potenza rispetto ad un sistema tradizionale, per controllare almeno seimilaquattrocento attuatori. Ne consegue ovviamente che ogni modifica e variazione dei precedenti parametri portano a un differente dimensionamento del sistema 100 di controllo che a fronte di più alti costi di sistema potrebbe gestire più dei precedenti seimilaquattrocento attuatori.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo di dispositivi elettromeccanici di regolazione della posizione di guide di trasportatore fra una prima posizione ed una seconda posizione rispetto ad una posizione di riferimento, il sistema comprendendo:

molteplici settori di unità di controllo,

mezzi di comunicazione dati locali fra le unità di controllo in ciascun settore,

una unità ponte per ciascun settore di unità di controllo,

mezzi di comunicazione dati globali fra ciascuna unità ponte e

una unità principale dotata di interfaccia utente,

in cui ciascuna unità di controllo è connessa con una pluralità di detti dispositivi di regolazione in modo da ricevere almeno un segnale di ingresso da ciascun dispositivo di detta pluralità ed da inviare almeno un segnale di uscita a ciascun dispositivo di detta pluralità, detti segnali utilizzati per il controllo di ciascun dispositivo di detta pluralità sulla base di comandi dall'unità principale.

2. Sistema di controllo in conformità della rivendicazione 1, in cui detta posizione di riferimento è impostata al superamento di un predeterminato valore soglia per detto almeno un segnale di uscita.

3. Sistema di controllo in conformità della rivendicazione 2, in cui detto almeno un segnale di uscita è la corrente di alimentazione del dispositivo di regolazione.

4. Sistema di controllo in conformità della rivendicazione 1, in cui detto almeno un segnale di ingresso è proporzionale alla posizione di detta guida di trasportatore.

5. Sistema di controllo in conformità di una o più rivendicazioni precedenti, in cui detta unità principale è un controllore logico programmabile.

6. Sistema di controllo in conformità di una o più rivendicazioni precedenti, in cui detta unità principale è un personal computer.

7. Sistema di controllo in conformità di una o più rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di connessione locale e/o globale sono adatti ad un comunicazione multi-punto fra le unità di controllo in ciascun settore e l'unità principale.

8. Sistema di controllo in conformità della rivendicazione 7, in cui detti mezzi di comunicazione di dati sono un bus EIA-485 o un cavo Ethernet.

9. Sistema di controllo in conformità di una o più rivendicazioni precedenti, in cui ciascun settore comprende almeno cinquanta unità di controllo ed è alimentato a 240 volt trifase o 400 V monofase, ciascuna unità di controllo è connessa ad almeno otto dispositivi di regolazione.

10. Sistema di controllo in conformità di una o più rivendicazioni precedenti, in cui l'unità di controllo esegue una diagnostica per controllare almeno l'alimentazione, un ingresso elettrico e la posizione di ciascun dispositivo di regolazione ad essa connesso.

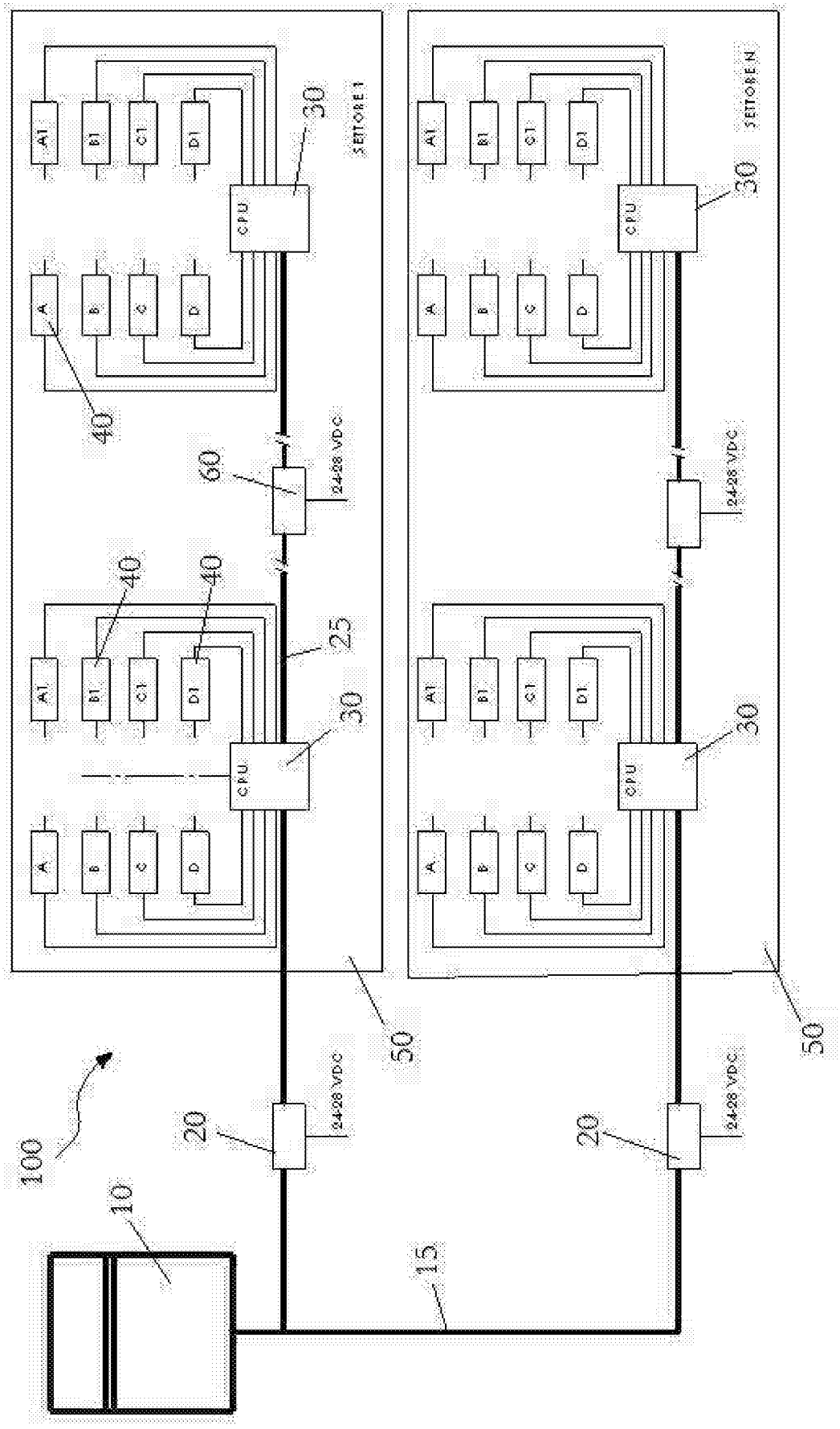

SETTORE 1
SETTORE N
CPU
A
B
C
D
A1
B1
C1
D1
24-28 VDC
100
10
15
20
25
30
40
50
60

Fig. 1

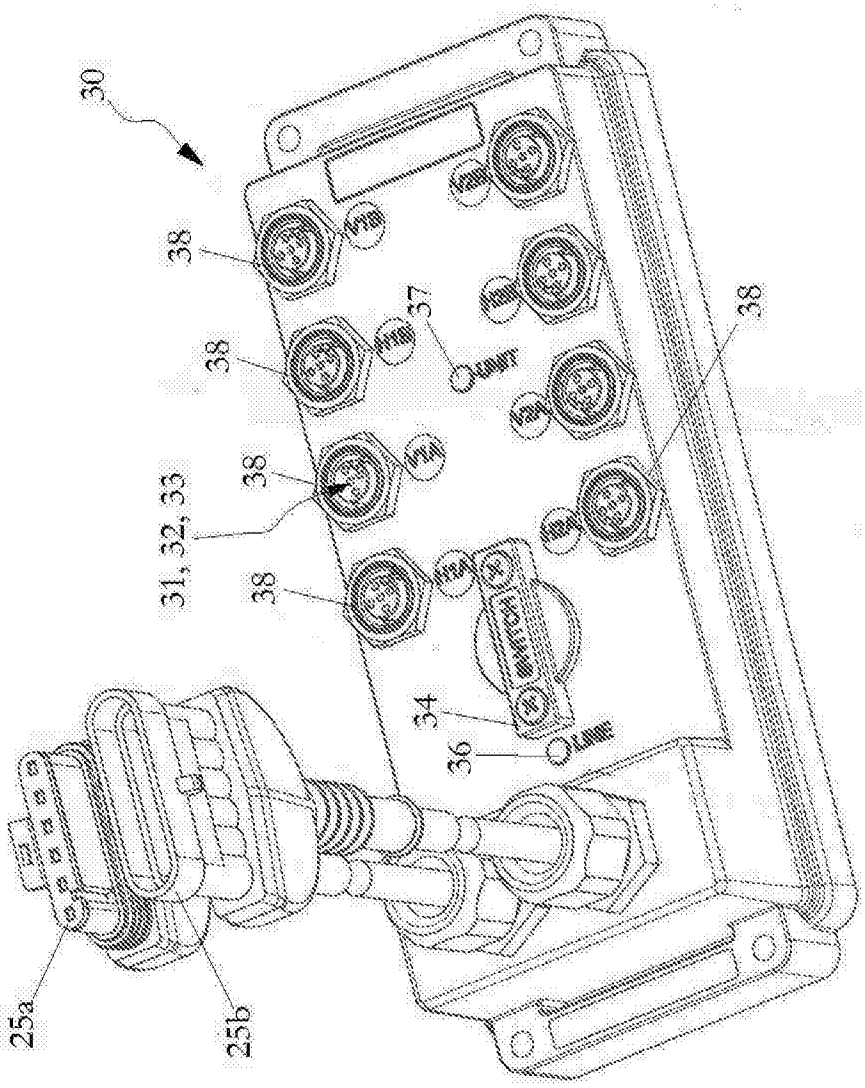


Fig. 2

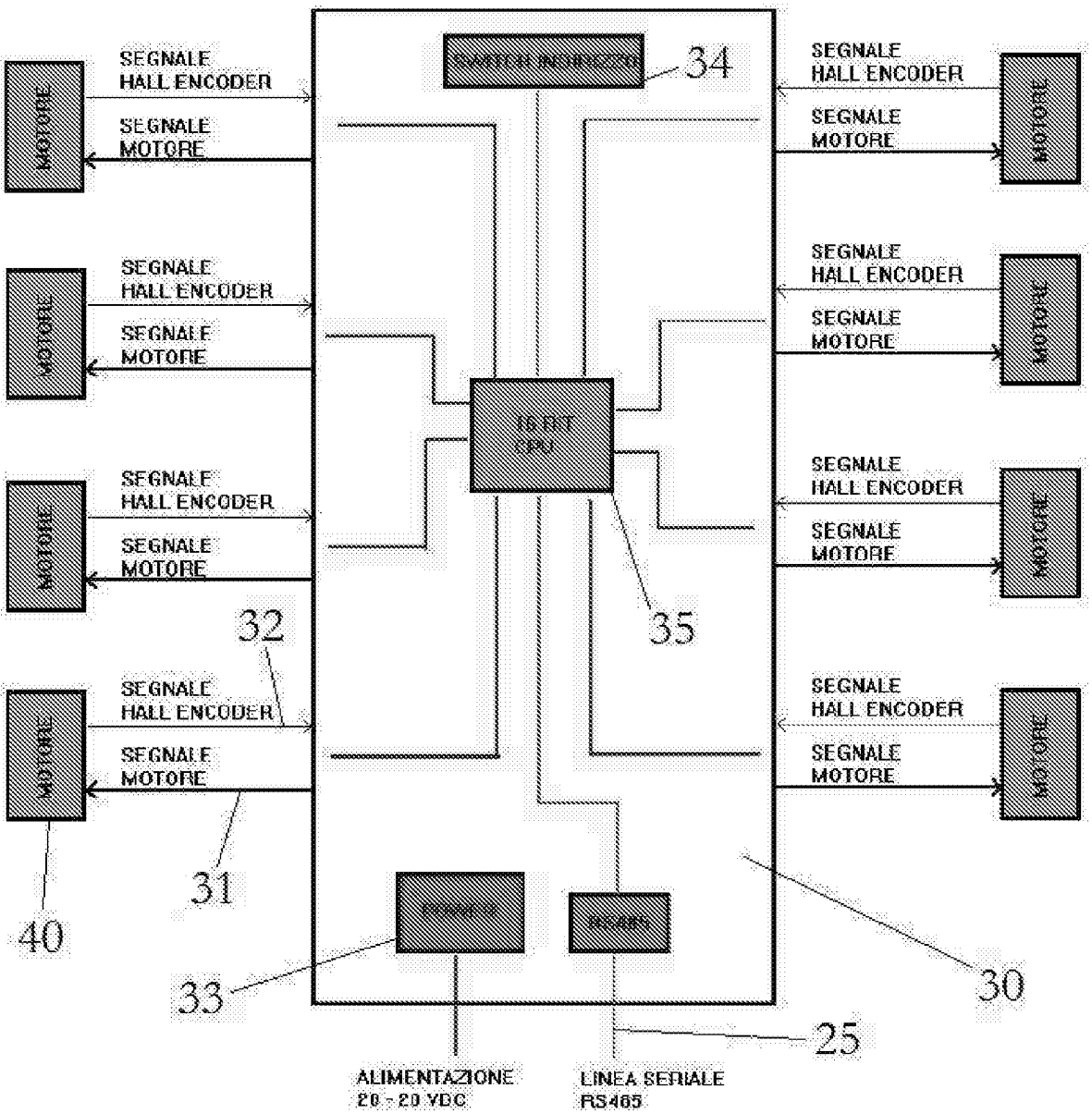

SEGNALE
HALL ENCODER
SEGNALE
MOTORE
MOTORE
34
35
32
31
40
33
30
25
ALIMENTAZIONE
20 - 28 VDC
LINEA SERIALE
RS485

Fig. 3