



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900338626
Data Deposito	22/12/1993
Data Pubblicazione	22/06/1995

Priorità	5-000831
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Priorità	5-113144
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Priorità	5-116151
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Priorità	4-344901
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	D		

Titolo

DISPOSITIVO RIVELATORE DI POSIZIONE ASSIALE DI ASTE, IN PARTICOLARE STELI DI PISTONI.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di Brevetto d'Invenzione, -
avente per titolo:

"Dispositivo rivelatore di posizione assiale di
aste, in particolare steli di pistoni".

a nome: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA

La presente invenzione si riferisce ad un di-
spositivo per rivelare una posizione di spostamento
dello stelo del pistone di un cilindro idraulico
per mezzo di una scala magnetica e di un sensore
che risponde a questo magnetismo.

PRECEDENTI DELL'INVENZIONE

Un rivelatore di posizione per rivelare la
posizione di spostamento lineare dello stelo di un
pistone in un cilindro idraulico per mezzo di una
scala magnetica e di un sensore è descritto per e-
sempio nella domanda di Brevetto giapponese Tokkai
Hei 4-136713, pubblicata dall'Ufficio Brevetti giap-
ponese.

In questo rivelatore, le parti non magneti-
che sono formate ad intervalli fissi in una direzio-
ne assiale in modo da agire come una scala magneti-
ca sulla circonferenza dello stelo del pistone di
materiale magnetico ed un sensore magnetico che e-

Ing. Baranov & Amadori
Scema spa

mette in uscita un'onda sinusoidale in conformità con il passaggio delle parti non magnetiche viene fissato al cilindro.

Se la posizione assoluta alla quale inizia lo spostamento dello stelo del pistone non è nota, la sua posizione assoluta dopo lo spostamento non può essere nota. Un interruttore di fine corsa o di limite è pertanto fornito sulla posizione di massima contrazione o di massimo allungamento dello stelo del pistone. Quando il cilindro viene usato, vale a dire quando l'alimentazione elettrica al rivelatore di posizione è inserita, lo stelo del pistone viene prima portato alla sua posizione di massima contrazione o di massimo allungamento, in modo da commutare l'interruttore di fine corsa alla posizione di chiusura (on) o di apertura (off). Quando l'interruttore di fine corsa viene commutato alla chiusura oppure all'apertura, lo stelo del pistone viene rivelato come se avesse raggiunto un punto di riferimento e lo spostamento dello stelo del pistone può quindi essere seguito fino a che viene disinserita l'alimentazione elettrica, determinando la sua distanza dal punto di riferimento sulla base del segnale di uscita del sensore magnetico.

Ing. Baricani & Zanardo
Roma s.p.a.

Tuttavia, se lo stelo del pistone è concatenate con altri meccanismi, l'intero complesso dei meccanismi deve subire un grande spostamento allo scopo di rivelare il punto di riferimento ogni volta che viene inserita l'alimentazione elettrica.

Nella domanda di brevetto giapponese Tokkai 4-71114 pubblicata dall'Ufficio Brevetti giapponese, è descritto un rivelatore di posizione in cui una sottoscala consistente di una pluralità di graduazioni ad intervalli disuguali è fornita sullo stelo del pistone parallelamente alla scala principale usata per rivelare la distanza di cui si muove l'asta, un secondo sensore magnetico essendo fissato al cilindro per rivelare la variazione magnetica in conformità con il movimento della sottoscala. In questo rivelatore, se due graduazioni della sottoscala passano davanti al secondo sensore, si possono determinare quali graduazioni sono passate sulla base dell'intervallo fra di esse. Pertanto, se queste graduazioni vengono prese come punti di riferimento per la misurazione della distanza sulla scala principale, esse possono essere usate come un riferimento vicino alla posizione nella quale lo stelo del pistone giunge a riposo, evitando così il fastidio di muovere lo stelo del pistone verso

Ing. Romano's Romando
Roma spa

la sua posizione di massima contrazione o di massimo allungamento, ogni volta che viene inserita la alimentazione elettrica al rivelatore. Anche in questo caso, una volta che un punto di riferimento sia stato rivelato, lo spostamento dell'asta del pistone può essere seguito fino a che viene effettuato il disinserimento dell'alimentazione elettrica.

Tuttavia, vi è stato un problema per il fatto che il costo di rivelazione della posizione è risultato aumentato dal fatto di avere una scala principale ed una sottoscala per l'intera lunghezza dello stelo del pistone.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Lo scopo della presente invenzione, pertanto, consiste nel fornire un rivelatore di posizione di basso costo avente un meccanismo per determinare una posizione di riferimento per un piccolo spostamento di un'asta.

Allo scopo di raggiungere questo obiettivo, la presente invenzione fornisce un rivelatore di posizione assiale per uno stelo realizzato con materiale magnetico. Il rivelatore comprende una scala magnetica con una pluralità di parti non magnetiche disposte assialmente sull'asta ad intervalli di passo uguali. Queste parti non magnetiche comprendo

Ing. Barzani & Zanardo
Roma spa

no prime parti non magnetiche aventi una profondità costante e seconde parti non magnetiche aventi una diversa profondità. Un sensore magnetico viene fissato in posizione opposta alla scala ed emette in uscita un segnale in conformità con la variazione di profondità e di posizione delle parti non magnetiche ed è inoltre fornito un meccanismo per rivelare una posizione corrente dello stelo, sulla base di questo segnale. Il meccanismo di rivelazione comprende un meccanismo per identificare una seconda parte non magnetica che è passata attraverso il sensore magnetico, sulla base del segnale di uscita del sensore magnetico, una memoria per memorizzare singolarmente le posizioni assolute delle seconde parti non magnetiche, un meccanismo per calcolare un ammontare di spostamento dalla seconda parte magnetica identificata fino alla posizione corrente dello stelo, sulla base del segnale di uscita del sensore magnetico, ed un meccanismo per calcolare una posizione assoluta dello stelo a partire dalla posizione assoluta della seconda parte magnetica identificata e dall'ammontare dello spostamento rispetto a tale posizione.

Preferibilmente, il sensore magnetico comprende due unità di sensore le quali emettono in u

Ingeg. Romano S. Amadio
Roma spa

scita due onde sinusoidali aventi una differenza di fase di 90° , in conformità con la variazione di posizione delle parti magnetiche della scala magnetica ed il meccanismo di calcolo dell'ammontare dello spostamento comprende un meccanismo per calcolare un livello centrale da valori di picco ad ogni intervallo di passo delle onde sinusoidali, un meccanismo per rivelare che una parte non magnetica è passata attraverso il sensore magnetico sulla base di un confronto del livello centrale e delle onde sinusoidali, un meccanismo per contare un numero di parti non magnetiche passate attraverso il sensore magnetico, un meccanismo per correggere le onde sinusoidali in modo tale che esse abbiano uguale ampiezza ad ogni intervallo di passo delle parti non magnetiche, un meccanismo per calcolare una distanza fra la parte non magnetica che è passata attraverso il sensore più recentemente ed il sensore stesso per mezzo di funzioni trigonometriche inverse con l'uso di due onde sinusoidali corrette, nonchè un meccanismo per calcolare l'ammontare dello spostamento dello stelo dal numero contato e dalla distanza calcolata.

Se le seconde parti non magnetiche sono disposte a diversi intervalli di passo, il meccanismo

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

di identificazione può comprendere un meccanismo per rivelare gli intervalli fra le seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore magnetico ed un meccanismo per specificare le seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore magnetico a partire dagli intervalli rivelati.

Alternativamente, se le seconde parti non magnetiche sono disposte in modo tale da avere tutte diverse profondità, il meccanismo di identificazione può comprendere un meccanismo per rivelare le profondità delle seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore magnetico dal segnale di uscita del sensore ed un meccanismo per specificare le seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore magnetico dalle profondità rivelate. In questo caso, le seconde parti non magnetiche possono essere disposte ad uguali intervalli di passo.

Anche preferibilmente, le seconde parti non magnetiche sono disposte simmetricamente su ambedue i lati di una predeterminata posizione sull'asta e sono disposte in modo tale che gli intervalli fra di esse in una direzione a partire dal centro siano tutti diversi. In questo caso, il meccanismo di i-

Ing. Giovanni S. Zanardi
Scrittura a penna

dentificazione comprende un meccanismo per distinguere su quale lato della posizione predeterminata sia situato il sensore magnetico, un meccanismo per rivelare gli intervalli fra le seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore ed un meccanismo per specificare le seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso il sensore dal lato distinto e dagli intervalli rivelati.

In questo caso, le seconde parti non magnetiche su un lato della posizione predeterminata hanno una profondità diversa dalle seconde parti non magnetiche su un altro lato ed il meccanismo di distinzione comprende un meccanismo per determinare le profondità delle seconde parti non magnetiche dal segnale di uscita del sensore.

Alternativamente, il rivelatore può inoltre comprendere una seconda scala magnetica disposta su un lato della posizione predeterminata, parallela alla suddetta scala magnetica, ed un secondo sensore magnetico fornito in una posizione fissa, il quale emette in uscita un segnale in conformità con una variazione di posizione della seconda scala magnetica. In questo caso, il meccanismo di rivelazione di posizione comprende un meccanismo per distinguere su quale lato della posizione predetermi-

Ing. Barzani & Zanardi
Roma s.p.a.

nata sia situato il primo sensore magnetico dal segnale di uscita del secondo sensore magnetico, un meccanismo per identificare una seconda parte non magnetica che è passata attraverso il primo sensore magnetico sulla base del lato distinto e del segnale di uscita del primo sensore magnetico, una memoria per memorizzare singolarmente le posizioni assolute delle seconde parti non magnetiche, un meccanismo per calcolare un ammontare di spostamento dalla seconda parte non magnetica identificata fino alla posizione corrente dello stelo, sulla base della uscita del primo sensore magnetico, nonché un meccanismo per calcolare una posizione assoluta dello stelo dalla posizione assoluta della seconda parte non magnetica identificata e dall'ammontare dello spostamento a partire da tale posizione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La Figura 1 rappresenta un diagramma schematico di una scala magnetica in conformità con una prima forma di realizzazione dell'invenzione,

la Figura 2 rappresenta uno schema a blocchi che mostra una struttura di una unità di controllo in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 3 rappresenta un diagramma di forme d'onda per confrontare i segnali di uscita di un

Ingeg. Giovanni S. Zanardi
Roma spa

senso magnetico e di un comparatore in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 4 rappresenta un diagramma illustrativo di una memoria RAM che memorizza i valori di picco dei segnali di uscita del sensore magnetico, sig [A] e sig [B], in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 5 rappresenta un diagramma di flusso che mostra un procedimento di calcolo di un coefficiente di normalizzazione scale [A] ed un livello centrale cen [B] in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 6 rappresenta un diagramma di flusso che mostra un procedimento per calcolare un coefficiente di normalizzazione scale [B] ed un livello centrale cen [A] in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 7 rappresenta un diagramma di flusso che mostra il procedimento di aggiornamento dei valori di picco in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 8 rappresenta un diagramma di flusso che mostra un procedimento di calcolo dell'ammontare di uno spostamento in conformità con la prima forma di realizzazione,

Ing. Baranovi & Ranando
Roma s.p.a.

la Figura 9 rappresenta un diagramma illustrativo che mostra il calcolo dei segnali di normalizzazione correct [A] e correct [B] in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 10 rappresenta un diagramma di forme d'onda che mostra i segnali di uscita del sensore magnetico ed i livelli di determinazione di ampiezza in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 11 rappresenta un diagramma di flusso che mostra il procedimento di rivelazione dei punti di riferimento quando l'alimentazione elettrica viene ripristinata in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 12 rappresenta un diagramma illustrativo che mostra gli indirizzi di memorizzazione delle posizioni assolute dei punti di riferimento in conformità con la prima forma di realizzazione,

la Figura 13 è simile alla Figura 11, ma mostra un procedimento di memorizzazione di dati delle posizioni assolute dei punti di riferimento,

la Figura 14 rappresenta un diagramma schematico della scala magnetica in conformità con una seconda forma di realizzazione della presente invenzione,

Eng. Romano's Leonardo
Roma spa

la Figura 15 rappresenta un diagramma di forme d'onda dei segnali di uscita del sensore magnetico in conformità con la seconda forma di realizzazione,

la Figura 16 rappresenta un diagramma schematico della scala magnetica in conformità con una terza forma di realizzazione della presente invenzione,

la Figura 17 rappresenta un diagramma delle forme d'onda dei segnali di uscita del sensore magnetico in conformità con la terza forma di realizzazione,

la Figura 18 rappresenta un diagramma di flusso che mostra il procedimento di rivelazione dei punti di riferimento quando l'alimentazione elettrica viene ripristinata in conformità con la terza forma di realizzazione,

la Figura 19 è simile alla Figura 16, ma mostra un'altra possibile disposizione dei punti di riferimento,

la Figura 20 rappresenta un diagramma schematico della scala magnetica in conformità con una quarta forma di realizzazione della presente invenzione,

la Figura 21 rappresenta un diagramma delle

Ing. Barrancò & Zanardo
Roma s.p.a.

forme d'onda dei segnali di uscita del sensore magnetico in conformità con la quarta forma di realizzazione,

la Figura 22 rappresenta un diagramma di flusso che mostra il procedimento di rivelazione dei punti di riferimento quando l'alimentazione elettrica viene ripristinata in conformità con la quarta forma di realizzazione,

la Figura 23 rappresenta un diagramma illustrativo che mostra gli indirizzi di memorizzazione delle posizioni assolute dei punti di riferimento in conformità con la quarta forma di realizzazione,

la Figura 24 è simile alla Figura 20, ma mostra un'altra possibile disposizione dei punti di riferimento,

la Figura 25 è simile alla Figura 24, ma mostra ancora un'altra possibile disposizione dei punti di riferimento,

la Figura 26 rappresenta un diagramma schematico della scala magnetica in conformità con una quinta forma di realizzazione della presente invenzione,

la Figura 27 rappresenta un diagramma di flusso che mostra un procedimento di determinazione del livello di ampiezza del segnale di uscita del

Ingeg. Romano & Sarnardo
Roma

co.

Una scala magnetica 3 è formata sullo stelo 1 del pistone. Una pluralità di parti non magnetiche 2 aventi una larghezza $P/2$ sono disposte ad un intervallo di passo P nella direzione assiale sulla superficie dello stelo 1 del pistone.

Alcune di queste parti non magnetiche 2 sono disposte in predeterminati punti di riferimento $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7$. Allo scopo di distinguere fra le parti non magnetiche 2 che sono formate come punti di riferimento e quelle che non lo sono, le prime sono formate con una profondità M_1 , mentre le ultime sono formate con una profondità M_2 . In conformità con questa forma di realizzazione, $M_1 \quad M_2$.

Gli intervalli fra i punti di riferimento h_1-h_7 sono esposti nel modo seguente. L'intervallo fra i punti di riferimento h_4 e h_5 , i quali sono situati effettivamente nel centro dell'intervallo totale di spostamento dello stelo 1 del pistone, viene impostato su un valore L_1 uguale all'intervallo di passo P e l'intervallo L fra i punti di riferimento viene gradualmente aumentato a partire dai punti di riferimento h_4 e h_5 verso ambedue le estremità. Il valore di L viene impostato su un valore

Ingeg. Giovanni S. Zanardo
Roma s.p.a.

diverso fra i diversi punti di riferimento, in modo tale che sia soddisfatta la condizione $L_1 - L_2 - L_3 - L_4 - L_5 - L_6$.

Un sensore magnetico 4 che rivela lo spostamento della scala magnetica 3 viene fissato in una estremità del cilindro idraulico, non rappresentato. Il sensore magnetico 4 consiste di una coppia di elementi sensori i quali emettono in uscita due segnali ad onda sinusoidale aventi una differenza di fase di 90° , corrispondente ad un intervallo di passo della scala magnetica 3. Il segnale di uscita del sensore magnetico 4 viene applicato in ingresso ad una unità di controllo 10.

Il modulo o unità di controllo 10 comprende un microprocessore o simili, come rappresentato nella Figura 2. I due segnali sig [A] e sig [B] con fasi diverse emessi in uscita dal sensore magnetico 4 vengono applicati all'ingresso di una unità di elaborazione centrale CPU 14 attraverso i circuiti di campionamento e mantenimento 11, 12 ed un circuito convertitore analogico/digitale 13.

I livelli centrali cen [A] e cen [B], che sono valori digitali trovati dai valori di picco in una tabella a finestre che verrà descritta nel seguito, vengono convertiti in tensioni analogiche

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

nei convertitori digitale/analogici 15, 16 per ciascuna fase e vengono applicate in ingresso ai comparatori 17 e 18.

Nei comparatori 17 e 18, i suddetti livelli centrali cen [A] e cen [B] ed i segnali del sensore sig [A] e sig [B] sono rispettivamente confrontati. Se i segnali di uscita del sensore sono superiori ai livelli centrali, in uscita viene emesso un segnale di livello "H", mentre, se essi sono più piccoli, un segnale di livello "L" viene emesso in uscita.

I segnali di uscita sgn [A] e sgn [B] del comparatore sono le alternazioni di questi segnali di livello "H" e "L" e variano ad ogni $P/2$ quando i due segnali di uscita sig [A] e sig [B] dal sensore magnetico 4 attraversano i livelli centrali, come rappresentato nella Figura 3. La distanza di spostamento approssimata (distanza di massima) dello stelo 1 del pistone è ottenuta mediante il conteggio del numero di queste varianti dei segnali sgn [A] e sgn [B]. Poichè questi segnali sgn [A] e sgn [B] hanno una differenza di fase di 90° corrispondente a quella dei segnali sig [A] e sig [B], la misurazione e l'aggiornamento dei valori di picco dei segnali sig [A] e sig [B] sono rispettivamente esegui

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Scrittura a mano

ti con una temporizzazione quando i segnali sgn-[B] e sgn-[A] variano.

Con questi segnali, l'unità di elaborazione centrale CPU 14 esegue le seguenti operazioni:

- memorizzare ed aggiornare i valori di picco dei segnali di uscita dal sensore magnetico 4,
- regolazione del livello centrale,
- conteggio del numero delle intersezioni con il livello centrale dei segnali di uscita del sensore,
- normalizzazione dei segnali di uscita,
- calcolo dello spostamento fine o di precisione dal punto di avviamento del conteggio,
- elaborazione combinata del numero del conteggio e dello spostamento fine, e
- rivelazione dell'errore del sensore.

(1) Memorizzazione dei valori di picco dei segnali di uscita dal sensore magnetico 4.

Le tabelle a finestra [A], [B] per memorizzare i valori di picco dei segnali di uscita sig [A] e sig [B] ad ogni intervallo di passo sono fornite in una memoria RAM 19 come rappresentato nella Figura 4. Queste tabelle a finestra [A], [B] contengono valori di picco (massimi e minimi) ed una classe che esprime il tipo del valore di picco memorizza-

Ing. Barzani & Zanardo
Roma spa

to.

I valori di picco vengono prima assegnati in modo tale che i massimi corrispondano ai numeri di finestra o di intervallo elementare (slot) di ordine pari ed i minimi corrispondono ai numeri delle finestre di ordine dispari. I valori effettivi misurati vengono quindi memorizzati in conformità con questa regola, però tutti i valori indovinati vengono memorizzati quando viene eseguita la inizializzazione.

Vi sono tre valori per classe (MEASURE, ESTIMATE, GUESS) in conformità con il tipo del valore di picco. Quando viene effettuata la inizializzazione, i valori GUESS vengono assegnati a tutte le posizioni. Quando vengono eseguite le misurazioni, i valori MEASURE vengono assegnati alle posizioni dei numeri delle finestre. Quando i risultati delle misurazioni si riflettono in finestre o intervalli elementari periferici, vengono assegnati i valori di ESTIMATE. La classe funziona come un coefficiente di ponderazione (MEASURE, ESTIMATE, GUESS) per determinare nuovi valori quando i valori di picco sono aggiornati, come verrà descritto nel seguito.

(2) Conteggio del numero delle intersezioni con il

Ing. Giovanni S. Sarnicola
Scienze Spaziali

livello centrale dai segnali di uscita del sensore e calcolo del coefficiente di normalizzazione e del livello centrale dei segnali di uscita del sensore.

Questa procedura viene eseguita quando i segnali di uscita sig [A] e sig [B] attraversano i loro livelli centrali. La Figura 5 rappresenta l'elaborazione eseguita quando il segnale sig [A] attraversa il suo livello centrale e la Figura 6 rappresenta l'elaborazione quando il segnale sig [B] interseca o attraversa il suo livello centrale. Dato che l'elaborazione è quasi identica per ambedue i segnali di uscita, l'elaborazione verrà descritta per il caso in cui il segnale sig [A] attraversi il suo centro.

Quando il segnale sig [A] attraversa il suo centro, il segnale sig [B] ha il suo valore massimo oppure il suo valore minimo. Questo valore del segnale sig [B], pertanto, viene applicato in ingresso al circuito di campionamento e mantenimento e viene inserito come un valore di picco nel parametro peak [b] (S1 nella Figura 5).

Il valore del contatore count [A] viene aumentato o diminuito in dipendenza dal fatto se i segnali di uscita sgn [A] e sgn [B] sono identici o

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

meno (S2, 3, 4).

Dato che vi è una differenza di fase di 90° fra i segnali di uscita sig [A] e sig [B], una fase si trova in anticipo oppure segue l'altra in dipendenza dal senso dello spostamento dello stelo 1 del pistone. Se la direzione nella quale la fase del segnale sig [A] si trova in anticipo rispetto al segnale sig [B] in una misura di 90° (direzione sinistra nella Figura 1) e viene presa come direzione di avanzamento, come si può vedere anche dalla Figura 3, il segnale di uscita sgn [A] del comparatore immediatamente dopo che il segnale di uscita sig [A] attraversa il livello centrale presenta un valore diverso dall'altro segnale di uscita sgn [B] del comparatore. D'altra parte, i segnali di uscita sgn [A] e sgn [B] del comparatore immediatamente dopo che il segnale sig [B] attraversa il livello centrale sono identici quando lo stelo 1 del pistone viene spostato nella direzione verso l'avanti. Quando lo stelo 1 del pistone viene spostato nella direzione verso l'avanti, pertanto, il valore del contatore count [A] viene aumentato e, quando esso viene spostato in direzione inversa, il valore del contatore count [A] viene diminuito (S2, 3 e 4). A questa elaborazione viene data priorità dall'uni-

Ing. Romano S. Romano
Roma spa

tà di elaborazione centrale CPU 14.

I valori del contatore count [A] ed il valore count [B] vengono prima inizializzati in modo tale che la differenza fra di essi sia 0 oppure 1. Se la differenza count [A] - count [B] non è 0 oppure 1, pertanto, si può concludere che vi è un'avaria, per esempio la rottura nel cavo dei segnali del sensore.

Il valore count [A] del contatore varia quando il segnale di uscita sig [A] attraversa il suo livello centrale cen [A]. Il livello centrale cen [A] viene trovato partendo dal valore medio di diversi valori massimi e minimi memorizzati nella tabella a finestre [A]. Da questi valori e dal valore cen [A], viene quindi calcolato un coefficiente di normalizzazione scale [A] (S6), utilizzando l'equazione:

$$\text{scale}[A] = 1/|\text{valore di picco-cen}[A]|$$

Questo coefficiente di normalizzazione scale [A] è destinato a correggere la differenza di ampiezza del segnale sig [A] per ciascun intervallo di passo della scala principale allo stesso livello e viene usato per la normalizzazione quando si effettua il calcolo dello spostamento fine che verrà descritto nel seguito. Se, per esempio, il valore

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

normalizzato di valore di picco-cen[A] è 1 ed un valore misurato è il doppio di questa grandezza, il coefficiente di normalizzazione è 1/2. Quando il segnale di uscita sig [A] viene moltiplicato per questo coefficiente, l'ampiezza viene corretta a 1 e viene così regolata in modo da assumere lo stesso livello dell'ampiezza normalizzata.

Viene determinato se il valore di picco più recente peak [B] sia o meno un valore massimo, non un valore minimo, e, in tal caso, il livello centrale cen [B] del segnale di uscita sig [B] viene calcolato (S8, 9). Il livello centrale viene calcolato come la media dei valori massimo e minimo su diversi intervalli di passo. Questo calcolo presenta una uscita risultante come livello centrale cen [B] la quale viene applicata al convertitore digitale/analogo 16 nella Figura 2 (S10).

L'elaborazione del valore del contatore count [B] quando il segnale sig [B] interseca il livello centrale viene anche eseguita come mostrato nella Figura 6. In questo caso, tuttavia, il valore del contatore viene incrementato quando i segnali sgn [A] e sgn [B] sono identici e viene diminuito quando i segnali sgn [A] e sgn [B] sono diversi.

(3) Aggiornamento del valore di picco del segnale

Eng. Romano's Records
Romano's

di uscita.

La Figura 7 rappresenta l'aggiornamento dei valori di picco di ambedue i segnali di uscita, però, quando l'aggiornamento viene eseguito sull'altro segnale quando l'elaborazione di intersezione con il valore centrale viene effettuata sul primo segnale, l'aggiornamento è in questo caso rappresentato dal segnale di uscita sig [B] (S7 nella Figura 5).

Nella Figura 7, il valore di picco del segnale di uscita sig [B] che è stato memorizzato nel circuito di mantenimento di picco quando il segnale di uscita sig [A] interseca il suo centro, viene sottoposto a conversione analogico/digitale e memorizzato come un valore di picco peak [B] (S21). Se questo valore di picco corrisponde al sesto valore, per esempio, viene selezionato un coefficiente di ponderazione (MEASURE WEIGHT, ESTIMATE WEIGHT oppure GUESS WEIGHT) nella finestra della sesta classe e viene inserito nel parametro weight (S22-25).

Il sesto valore di picco viene quindi aggiornato sulla base del valore di questo parametro weight (peso) e sulla base di un altro coefficiente di ponderazione T WEIGHT utilizzando la seguente equazione (S26):

Ing. Barzani & Romano
Roma s.p.a.

Valore aggiornato = (valore originario * T WEIGHT + peak[B] * weight) / (T WEIGHT + weight)

Il coefficiente per la sesta classe è quindi sostituito dal valore misurato MEASURE (S27).

I summenzionati coefficienti di ponderazione T WEIGHT, MEASURE WEIGHT sono normalmente 1, altri menti essi vengono scelti in modo da soddisfare la relazione MEASURE WEIGHT < ESTIMATE WEIGHT < GUESS WEIGHT.

Inoltre, se la classe dei due valori di picco che seguono immediatamente e dei due valori di picco che precedono immediatamente il numero di finestra corrente è GUESS, il valore di picco aggiornato corrente viene memorizzato al posto del valore di picco precedentemente memorizzato e, aggiornando la classe in modo da assumere il valore ESTIMATE, il valore di picco memorizzato nella tabella delle finestre viene fatto avvicinare al valore reale in uno stadio iniziale (S28-33).

(4) Combinazione di spostamento fine e numero di conteggio.

Questa elaborazione viene effettuata ad intervalli fissi.

Come rappresentato nella Figura 8, dopo aver per la prima volta applicato l'azione di campiona-

Eng. Romano's & Amadeo
Romano's & Amadeo

mento e mantenimento simultaneamente ad ambedue i segnali di uscita di fase, la conversione analogico/digitale viene sequenzialmente effettuata sui segnali, i quali vengono quindi letti insieme come segnali di uscita in fase sig [A] e sig [B] (S41).

I segnali in relazione di fase normalizzati (segnali di ampiezza normalizzata) utilizzando i segnali di uscita, i livelli centrali ed il summenzionato coefficiente di normalizzazione, vale a dire correct [A], correct [B], vengono quindi rispettivamente calcolati per mezzo delle seguenti equazioni (S42, 43):

$$\text{correct}[A] = \text{scale}[A] * [\text{sig}[A] - \text{cen}[A]]$$

$$\text{correct}[B] = \text{scale}[B] * [\text{sig}[B] - \text{cen}[B]]$$

I fattori di normalizzazione correct [A] e correct [B] dovrebbero avere la relazione $\text{correct}^2 [A] + \text{correct}^2 [B] = 1$. Se questo valore non rientra in un certo intervallo intorno ad 1, si determina che vi è un'avaria o malfunzionamento, vale a dire la rottura di un filo oppure un corto circuito nel sensore magnetico 4 (S44). Questi limiti possono essere decisi considerando i livelli di tolleranza del rumore e l'intervallo ammissibile per la differenza di fase fra i segnali di uscita.

Lo spostamento dello stelo del pistone viene

Ing. Barzani & Ranaldo
Roma s.p.a.

calcolato dai segnali normalizzati correct [A] e correct [B] utilizzando il diagramma della Figura 9. Questo diagramma è basato sul fatto che i segnali normalizzati correct [A] e correct [B] sono onde sinusoidali aventi una differenza di fase di 90°, rispondenti alla relazione $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$.

Se, per esempio, l'intervallo di passo delle parti non magnetiche 3 della scala principale 2 è di 2 mm, il summenzionato conteggio viene effettuato in unità di 1 mm. Questo valore di conteggio corrisponde allo spostamento approssimato dello stelo 1 del pistone e, se lo spostamento fine o di precisione è ottenuto dividendo lo spostamento approssimato in 100 parti, lo spostamento fine fine displ, nel punto C, della Figura 9, può essere trovato dalla relazione $\theta : \pi = \text{fine displ} : 100$. Questa relazione viene scritta nel modo seguente:

$$\text{fine displ} = (100 / \pi) * \theta$$

in cui $\theta = \tan^{-1} (|\text{correct}[B]| / |\text{correct}[A]|)$

Come risultato, lo spostamento fine fine displ è espresso come segue:

$$\text{fine displ} = (100 / \pi) * \tan^{-1} (|\text{correct}[B]| / |\text{correct}[A]|)$$

Come rappresentato nella Figura 9, il procedimento per trovare lo spostamento di precisione fine displ è diverso in conformità con la determina

Ing. Giovanni S. Sarnardo
 Roma 1974

zione in quale delle otto aree definite dall'asse orizzontale e dall'asse verticale e dalle linee a $+45^\circ$ sia situata la posizione di spostamento corrente, $(1/4)\pi$, $(3/4)\pi$, $(5/4)\pi$ e $(7/4)\pi$.

Nell'intervallo definito dai settori del circolo della Figura 9 delimitati da linee continue, $|\text{correct}[A]| \geq |\text{correct}[B]|$. In questo caso, trovando il fine displ dalla formula summenzionata, si può trovare la distanza dall'asse orizzontale specificata da $\text{correct}[B] = 0$. Questo spostamento di precisione è sempre un valore positivo, ma, se il senso antiorario nella figura viene preso come senso positivo, gli intervalli nei quali la posizione di spostamento dall'origine è positiva sono soltanto $0 < \theta \leq (1/4)\pi$ e $(3/4)\pi < \theta \leq \pi$ e lo spostamento di precisione dall'origine sull'asse orizzontale nell'intervallo $(1/4)\pi < \theta \leq (3/4)\pi$ oppure $(5/4)\pi < \theta \leq (7/4)\pi$, come indicato tipicamente dal punto C_2 nella Figura 9, viene fornito dall'espressione spostamento di precisione = fine displ.

D'altra parte, l'intervallo definito dai settori del circolo nella Figura 9 delimitato dalle linee tratteggiate è $|\text{correct}[A]| < |\text{correct}[B]|$. In questo caso, lo spostamento di precisione è fornito dalla seguente formula:

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

$$\text{fine displ} = (100/\pi) * \tan^{-1} (|\text{correct}[A]| / |\text{correct}[B]|)$$

Lo spostamento di precisione fine displ ottenuto dalla formula è la distanza dall'asse verticale specificata da correct [A] = 0. In questo caso, considerando il senso dello spostamento dall'asse verticale ed il fatto che posizione verticale = posizione orizzontale + 50, lo spostamento di precisione è ottenuto nella maniera seguente (S48-50 oppure S53-55).

Nell'intervallo $(1/4)\pi < \theta \leq \pi/2$ oppure $(5/4)\pi < \theta \leq 3/2\pi$ (per esempio il punto C₃):

spostamento di precisione = 50-fine displ
mentre nell'intervallo $\pi/2 < \theta \leq (3/4)\pi$ oppure $3/2\pi < \theta \leq 7/4\pi$ (per esempio il punto C₄):

spostamento di precisione = 50+fine displ.

Per quanto riguarda lo spostamento approssimato o di massima, i valori assoluti dei due segnali normalizzati vengono confrontati ed il valore del contatore dello spostamento approssimato nella direzione nella quale il valore del contatore non varia nella regione corrente viene selezionato. In altre parole, nell'intervallo in cui $0 < |\text{correct}[B]| \leq |\text{correct}[A]|$, il conteggio count [A] viene selezionato poichè il conteggio count [A] non varia in tale regione, mentre, nella regione $|\text{correct}[B]| >$

*Ing. Romano & Samanin
Roma spa*

|correct[A]|, viene selezionato il conteggio count [B]. Questi valori vengono inseriti nello spostamento approssimato coarse displ che indica lo spostamento di massima o approssimato (S45, 46 oppure S45, 51).

Lo spostamento di precisione fine displ calcolato da una funzione trigonometrica inversa dello ammontare dello spostamento dello stelo 1 del pistone e lo spostamento approssimato trovato sulla base del numero del conteggio vengono sommati insieme e lo spostamento totale dello stelo 1 del pistone viene trovato (S56) da:

$$\text{spostamento totale(mm)} = \text{coarse displ} + (\text{fine displ}/100).$$

In questa maniera, i segnali di uscita dei due sensori di fase vengono elaborati e la regolazione del livello centrale e la normalizzazione dei segnali di uscita dei sensori vengono eseguiti per ogni intervallo di passo della scala magnetica 3, in modo tale che lo spostamento totale possa essere rivelato con elevata precisione anche se i segnali dal sensore magnetico 4 variano.

Nello stesso tempo, il modulo di controllo 17 esegue la seguente elaborazione sull'uscita del sensore magnetico 4 in modo da convertire lo spostamento totale ottenuto in una posizione assolu

Ing. Barriani & Barriani
Roma s.p.a.

ta.

Come rappresentato nella Figura 10, il modulo di controllo 10, basato sui due segnali di uscita in fase dal sensore magnetico 4, identifica i punti di riferimento quando:

- il segnale sig [A] dal sensore magnetico 4 interseca il suo livello centrale cen [A],

- il segnale sig [B] si trova in prossimità del suo valore di picco negativo,

- il livello del segnale sig [B] è superiore al suo livello di determinazione di ampiezza basZ.

Questa condizione corrisponde al punto centrale delle parti non magnetiche 2 aventi una profondità M_1 .

Il punto centrale delle parti non magnetiche 2 aventi una profondità M_2 viene escluso dai punti di riferimento poiché il segnale sig [B] è inferiore al livello specificato basZ, come rappresentato dall'area tratteggiata della Figura 10.

La scrittura del livello lev1 come valore predeterminato del livello di ampiezza quando la profondità delle parti non magnetiche è M_1 e la scrittura del livello lev2 come il valore predeterminato del livello di ampiezza quando la profondità è M_2 , il livello di determinazione di ampiezza basZ

Ingeg. Giovanni S. Zanardi
Scrittura

viene calcolato da:

$$\text{basZ} = \text{cen}[B] - (\text{lev1} + \text{lev2})/2$$

Viene determinato che la profondità delle parti non magnetiche 2 è M_2 quando il livello di determinazione basZ è superiore a $\text{sig}[B]$ e che la profondità è M_1 in tutti gli altri casi.

Alternativamente, viene determinato che la profondità è M_2 se il livello di ampiezza del segnale $\text{sig}[B]$ è superiore oppure uguale a $(\text{lev1} + \text{lev2})/2$ e che la profondità è M_1 se il livello è inferiore a questo valore.

Alternativamente, la determinazione può anche essere effettuata impiegando il complesso di hardware rappresentato nella Figura 2, dall'uscita di un comparatore 21 il quale confronta il segnale fornito da un convertitore digitale/analogico 20 che converte il segnale basZ in un segnale analogico con $\text{sig}[B]$.

Tuttavia, sia nel caso del software sia nel dell'hardware, la determinazione del livello di ampiezza deve essere eseguita quando il segnale $\text{sig}[A]$ interseca il suo centro e quando il segnale $\text{sig}[B]$ si trova in prossimità del suo valore di picco negativo.

I valori di picco dei segnali $\text{sig}[A]$ e sig

Ing. Barrano & Ranardo
Roma spa

[B] emessi in uscita dal sensore magnetico 4 e le posizioni assolute nei punti di riferimento che verranno descritte nel seguito sono memorizzati in una memoria RAM 19 nella Figura 2. Una batteria di supporto è fornita con lo scopo che il contenuto della memoria RAM 19 venga preservato anche se viene interrotta l'alimentazione elettrica all'unità di elaborazione centrale CPU 14.

Il modulo di controllo 10 inizia l'elaborazione rappresentata nella Figura 11 quando viene effettuato l'inserimento dell'alimentazione elettrica al modulo di elaborazione centrale CPU 14.

In primo luogo, il primo punto di riferimento viene rivelato in dipendenza dal senso della corsa dello stelo 1 del pistone (S61, 62) e dei dati di spostamento (spostamento calcolato in S65 della Figura 8), i quali sono basati sui segnali di uscita sig [A] e sig [B] del sensore magnetico 4, e quindi sono memorizzati in un parametro X_1 (S62, 63).

Dopo l'inserimento della posizione della corsa in X_1 , i dati di spostamento vengono inseriti in un parametro X_2 quando viene rivelato il secondo punto di riferimento (S64-65). Successivamente, lo intervallo dei punti di riferimento $L = X_2 - X_1$ viene

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma spa

calcolato dai valori dei due parametri X_1 e X_2 (S66). La rivelazione dei punti di riferimento viene eseguita quando il segnale sig [A] è uguale al suo livello centrale cen [A], quando il segnale sig [B] si trova in prossimità del suo valore di picco negativo e quando il valore del segnale sig [B] è superiore al livello di determinazione del punto di riferimento basZ.

Dopo aver rivelato questi due punti di riferimento, il senso del movimento dello stelo 1 del pistone viene esaminato a partire dall'intervallo L dei punti di riferimento (S69).

Se $L > 0$, lo stelo 1 del pistone si muove verso una posizione di maggiore allungamento (senso verso sinistra della Figura 1) e, dall'altra parte, se $L < 0$, lo stelo 1 del pistone si muove verso una posizione di massima contrazione.

$|L| < L_0$ significa che lo stesso punto di riferimento è stato attraversato per due volte in successione. In tal caso erroneo, il valore di X_2 viene quindi fatto scorrere verso X_1 , il programma ritorna all'operazione 64 e la rivelazione dei punti di riferimento viene effettuata ancora una volta (S67, 68, 64).

Quando il senso di movimento dello stelo è

stato determinato, un indirizzo AD viene calcolato dal valore assoluto $|L|$ dell'intervallo dei punti di riferimento per ciascuno dei sensi, utilizzando le seguenti equazioni:

$$L > 0: AD = |L| * m + \text{base } 1$$

$$L < 0: AD = |L| * m + \text{base } 2$$

in cui base 1, 2 rappresentano delle costanti di conversione (numeri interi) e m rappresenta un coefficiente di conversione (S69, 70 e S69, 71).

Questo indirizzo AD indica la locazione di memorizzazione nella memoria RAM 19 della posizione assoluta del secondo punto di riferimento corrispondente al valore assoluto $|L|$ dell'intervallo dei punti di riferimento.

Il contenuto della memoria RAM 19 in cui è memorizzata questa posizione assoluta è rappresentato nella Figura 12.

Per esempio, prendendo il caso $L > 0$, il secondo punto di riferimento viene rivelato quando h_2-h_7 nella Figura 2 sono stati oltrepassati e le posizioni assolute h_2-h_7 sono rispettivamente memorizzate nello stesso numero di locazioni di indirizzo. Se, per esempio, h_7 è stato passato come secondo punto di riferimento, l'intervallo dei punti di riferimento $L = L_5$ e la posizione assoluta di h_7 so

Ing. Romano's Ramando
Roma spa

no memorizzati nella memoria RAM 19 in una locazione specificata dalla relazione $AD = L_5 * m + base1$.

In questa maniera, le posizioni assolute dei punti di riferimento per ciascuna delle due summenzionate regioni corrispondenti al senso di spostamento vengono memorizzati separatamente nella memoria RAM 19, come rappresentato nella Figura 12.

L'unità o modulo di controllo 10 legge le posizioni assolute impostate nelle locazioni di memorizzazione indicate dagli indirizzi AD ed aggiorna il valore di lettura per mezzo dei dati di spostamento nel parametro X_2 (S72). Questo aggiornamento dei dati di spostamento deve essere eseguito necessariamente soltanto una volta quando l'alimentazione di energia elettrica viene ripristinata.

Quando lo stelo 1 del pistone viene spostato per effetto di una perdita interna di olio di lavoro dopo l'interruzione dell'alimentazione elettrica, la posizione reale dello stelo 1 del pistone nello ambito della sua corsa dopo lo spostamento ed i dati stessi dello spostamento non corrisponderanno più. Tuttavia, mediante il ripristino delle posizioni reali in conformità con i dati di spostamento quando viene rivelato il secondo punto di riferimento, lo spostamento dello stelo 1 del pistone quando

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

avviene l'interruzione dell'alimentazione elettrica viene corretta e gli spostamenti sono perciò misurati sulla base dei punti di riferimento ogni volta che viene inserita l'alimentazione elettrica.

La costante m viene usata per convertire lo intervallo dei punti di riferimento in un valore intero e convenientemente viene impostata in dipendenza dall'intervallo L dei punti di riferimento e sulla base del numero delle parole richieste per la memorizzazione delle posizioni assolute.

Quando l'aggiornamento dello spostamento è completo, l'informazione a questo effetto viene emessa in uscita dall'unità di elaborazione centrale CPU 14. Ciò rende possibile l'identificazione se la rivelazione della posizione venga eseguita prima oppure dopo l'aggiornamento dei dati di spostamento.

Tuttavia, allo scopo di utilizzare le posizioni assolute delle locazioni di memorizzazione della memoria RAM 19 indicate dagli indirizzi AD, i dati di posizione assoluta debbono prima essere inizializzati in tali locazioni.

L'unità di controllo 10, pertanto inizializza le posizioni assolute di ciascun punto di riferimento in conformità con il diagramma di flusso rappresentato nella Figura 13. L'algoritmo di

Ing. Giovanni S. Donato
Scrittura

inizializzazione è effettivamente identico all'algoritmo usato per l'elaborazione nella Figura 11.

In primo luogo, lo stelo 1 del pistone viene spostato verso la sua posizione di massima contrazione ed il valore del contatore e lo spostamento di precisione, fine displ, vengono impostati a zero (S81).

Quando lo stelo 1 del pistone si allunga dalla sua posizione di massima contrazione fino alla sua posizione di massimo allungamento, $L > 0$. L'indirizzo AD viene quindi calcolato in una operazione S91, il contenuto dei parametri X_2 nella locazione di memorizzazione indicata da questo indirizzo AD viene letto (S92), il valore di X_2 viene fatto scorrere verso X_1 (S93) e l'elaborazione a partire dal momento in cui viene rivelato il secondo punto di riferimento viene ripetuta (S84-93).

In questa maniera, i dati di posizione dei punti di riferimento h_2-h_7 rappresentati nella Figura 1 vengono rispettivamente memorizzati in sei locazioni corrispondenti a $L > 0$ nella Figura 12.

Nella stessa maniera, quando lo stelo del pistone viene fatto contrarre dalla sua posizione di massimo allungamento alla sua posizione di massima contrazione, $L < 0$. L'indirizzo AD viene calcolato

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa

in una operazione S90, il parametro X_2 viene inserito in una locazione di memorizzazione indicata da questo indirizzo AD ed i dati di posizione dei sei punti di riferimento h_6-h_1 vengono memorizzati in sei locazioni corrispondenti a $L < 0$ nella Figura 12.

I dati inizializzati relativi alla posizione assoluta sono forniti con un supporto della batteria, in modo tale da poter essere utilizzati quando viene reinserita l'alimentazione elettrica al modulo di controllo 10 dopo essere stata interrotta. Anche se lo stelo 1 del pistone si muove per qualche ragione quando avviene il disinserimento dell'alimentazione elettrica, se l'adiacente punto di riferimento viene rivelato quando viene effettuata la ricommutazione dell'alimentazione, lo spostamento rivelato a quel momento viene aggiornato in modo tale da uniformarsi ai dati relativi alla posizione assoluta. L'effetto dello spostamento dello stelo 1 del pistone quando viene interrotta la alimentazione elettrica viene così eliminato ed una rivelazione di elevata precisione può quindi essere eseguita sulla base del segnale di uscita del sensore magnetico 4, fino a che viene disinserita la alimentazione elettrica. Il supporto della batteria dopo l'interruzione della alimentazione elettrica de

Ing. Giovanni S. Bernardi
Scienze applicate

ve essere fornito soltanto per la memoria RAM 19 impiegata per la memorizzazione dei dati relativi alla posizione assoluta, per cui non vi è alcuna necessità di aumentare la capacità della memoria di supporto.

In conformità con questa forma di realizzazione, dopo aver ancora ricommutato o reinserto la alimentazione elettrica, lo spostamento sul secondo punto di riferimento viene aggiornato soltanto una volta dai dati memorizzati relativi alla posizione assoluta, quando viene rivelato un qualsiasi secondo punto di riferimento adiacente. Questo aggiornamento, tuttavia, può essere eseguito per una pluralità di volte, secondo la necessità. Per esempio, anche dopo aver rivelato il secondo punto di riferimento, l'intervallo fra gli adiacenti punti di riferimento viene convenientemente calcolato e, se lo spostamento corrispondente al secondo punto di riferimento ed alla posizione assoluta di lettura non è in armonia quando essi vengono confrontati, lo spostamento viene aggiornato alla posizione assoluta.

Le parti non magnetiche 2 sono state formate soltanto in parte dello stelo 1 del pistone, però, se sono formate su tutta la lunghezza dello stelo 1

Ing. Baranò & Ranardo
Roma spa

del pistone, una rivelazione di elevata precisione può essere effettuata anche se lo stelo 1 del pistone ruota.

Per evitare che lo stelo 1 del pistone venga spostato alla sua posizione di massima contrazione o di massimo allungamento, possono essere previsti dispositivi di allarme che vengono emessi quando i punti di riferimento h_1 e h_7 , che sono vicini alle posizioni di massimo allungamento e di massima contrazione, vengono rivelati.

Inoltre, il punto di intersezione centrale del segnale sig [A] è stato usato come punto di riferimento ed il segnale sig [B] è stato usato per la identificazione del punto di riferimento, tuttavia, il punto di intersezione centrale del segnale sig [B] può viceversa essere usato come punto di riferimento ed il segnale sig [A] può essere usato per la identificazione del punto di riferimento.

Le Figure 14 e 15 rappresentano una seconda forma di realizzazione della presente invenzione.

In questa forma di realizzazione, contrariamente alla prima forma di realizzazione, la profondità delle parti non magnetiche 2 che comprendono i punti di riferimento può essere M_2 e la profondità delle altre parti non magnetiche 2 può essere impo

Ingeg. Giovanni S. Amadio
Roma 1964

stata sul valore M_1 .

In questo caso, la condizione di rivelazione per i punti di riferimento è diversa da quelle della prima forma di realizzazione. In questo caso, i punti di riferimento sono identificati quando il segnale sig [A] interseca il livello centrale ed il segnale sig [B] si trova al disotto del livello di determinazione $basZ$, come rappresentato nella Figura 15. La parte restante della struttura è identica a quella della prima forma di realizzazione.

Le Figure 16-19 rappresentano una terza forma di realizzazione della presente invenzione.

Come nelle precedenti due forme di realizzazione, le parti non magnetiche 2 che non sono punti di riferimento sono formate ad un intervallo di passo P e le parti non magnetiche 2 che sono punti di riferimento sono formati ad un intervallo di passo uguale 4P, però le parti non magnetiche 2 che sono punti di riferimento sono tutte formate con diverse profondità M_1-M_5 .

In conformità con questa forma di realizzazione, le uscite dei segnali sig [A] e sig [B] sono tutte diverse in conformità con le profondità M_1-M_5 delle parti non magnetiche 2, per cui il livello del segnale sig [B] è determinato quando il

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

segnale sig [A] attraversa il suo livello centrale cen [A], si può determinare quale dei punti di riferimento h_1-h_5 è coinvolto.

In conformità con questa forma di realizzazione, pertanto, la posizione assoluta viene definita rivelando soltanto un punto di riferimento, non essendovi alcuna necessità di rivelarne due.

Dopo che la alimentazione elettrica è stata inserita e lo stelo 1 del pistone è stato spostato in una qualsiasi direzione (S110), come rappresentato nella Figura 18, viene determinato se il segnale di uscita sig [A] del sensore magnetico 4 abbia intersecato il suo livello centrale cen [A] o meno e se l'altro segnale di uscita sig [B] si trovi o meno al disotto del livello di determinazione del punto di riferimento basZ (S111).

Quando il punto di riferimento viene rivelato, lo spostamento in quell'istante viene inserito in un parametro X, il livello di ampiezza del segnale sig [B] viene inserito in un parametro V ed il segno dello spostamento che mostra il senso di spostamento dello stelo 1 del pistone viene inserito in un parametro S (S112).

Il livello di ampiezza V del segnale sig [B] nel punto di riferimento rivelato viene moltiplica-

Ing. Giovanni S. Mancini
Roma 1974

to per un predeterminato coefficiente di conversio-
ne m e sommando le costanti di conversione base 1,
2, si ottengono gli indirizzi nella memoria RAM 19
che memorizzano le posizioni assolute dei punti di
riferimento (S114 o 115). In altre parole, il livello
di ampiezza V viene usato al posto del valore as-
soluto $|L|$ dell'intervallo dei punti di riferimento
nella precedente prima forma di realizzazione. For-
mando le parti non magnetiche 2 che costituiscono
i punti di riferimento con diverse profondità M_1-M_5
i punti di riferimento possono essere identificati
dal livello di ampiezza del segnale sig $[B]$.

In questo caso, dato che la rivelazione dei
punti di riferimento viene eseguita utilizzando il
livello di ampiezza del segnale sig $[B]$, i punti di
riferimento non hanno necessariamente bisogno di es-
sere formati ad intervalli equidistanti, essendo
possibile disporli nella maniera rappresentata per
esempio nella Figura 19.

Le Figure 20-25 rappresentano una quarta for-
ma di realizzazione della presente invenzione.

In conformità con questa forma di realizza-
zione, i punti di riferimento sono simmetricamente
disposti alla sinistra ed alla destra del centro
dello stelo 1 del pistone, come rappresentato nel-

Ing. Baranovi & Baranovi
Roma s.p.a.

la Figura 20. I punti di riferimento situati alla sinistra del centro della figura sono formati con una profondità M_2 , mentre quelli situati alla destra sono formati con una profondità M_3 . Inoltre, l'intervallo L_1 fra i punti di riferimento immediatamente sull'uno e sull'altro lato del centro viene impostato uguale all'intervallo di passo P delle parti non magnetiche 2, gli intervalli fra i punti di riferimento L_2, L_3, L_4 aumentando progressivamente di un intervallo di passo P a partire dal centro fino ad ambedue le estremità dello stelo di pistone 1.

In questo caso, il livello di ampiezza del segnale di uscita sig [B] del sensore magnetico 4 nel punto di riferimento è lev2 sulla sinistra e lev3 sulla destra del centro dello stelo 1, come rappresentato nella Figura 21.

Il modulo di controllo 10, come rappresentato nella Figura 22, trova l'intervallo L fra i punti di riferimento nella stessa maniera delle precedenti prima e seconda forma di realizzazione (S215). Inoltre, viene determinato se il parametro A2 che memorizza il livello di ampiezza del segnale sig [B] nel secondo punto di riferimento rivelato sia o meno uguale a lev2 (S218) e viene determinato se il

Ing. Romano's Ramondo
Roma, 1972

punto di riferimento rivelato è situato alla sinistra oppure alla destra del centro dello stelo 1 del pistone. Gli indirizzi per memorizzare i dati assoluti di posizione sono quindi calcolati per ciascun caso in conformità con il senso di spostamento dello stelo 1 del pistone come nelle precedenti forme di realizzazione (S221, 222, 223 e 224). Gli indirizzi pertanto sono impostati nella memoria RAM 19 in conformità con la direzione di spostamento dello stelo 1 del pistone ed il livello di ampiezza del segnale sig [B], come rappresentato nella Figura 23.

I punti di riferimento che hanno lo stesso intervallo possono, pertanto, essere disposti in due locazioni senza non soltanto far variare questo intervallo, ma anche facendo variare la profondità delle parti non magnetiche 2 che sono punti di riferimento alla sinistra ed alla destra del centro dello stelo 1 del pistone ed il numero dei diversi intervalli dei punti di riferimento può essere per ciò ridotto. Lo spostamento medio dello stelo 1 del pistone richiesto per rivelare le posizioni assolute è, pertanto, inferiore in confronto con il caso delle precedenti forme di realizzazione.

I punti di riferimento aventi un intervallo

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

L₁ possono essere forniti sull'uno e sull'altro lato del centro dello stelo 1 del pistone, come rappresentato nella Figura 24. Inoltre, invece di avere due diverse profondità delle parti non magnetiche 2 che sono punti di riferimento, le profondità delle parti non magnetiche 2 che non sono punti di riferimento possono essere fatte variare alla sinistra ed alla destra del centro dello stelo 1 del pistone, come rappresentato nella Figura 25.

Le Figure 26-30 rappresentano una quinta forma di realizzazione della presente invenzione.

In conformità con questa forma di realizzazione, allo scopo di distinguere se un punto di riferimento sia o meno situato sulla sinistra o sulla destra del centro dello stelo 1 del pistone, come nel caso della precedente quarta forma di realizzazione, una sottoscala 6 ed una scala principale 3 sono fornite in diverse posizioni, come rappresentato nella Figura 26.

Come rappresentato nella figura, la sottoscala 6 è formata soltanto sulla destra del centro dello stelo 1 del pistone. Le parti non magnetiche 5 che formano la sottoscala 6 sono formate ad uguale intervallo di passo P e con uguale profondità.

Le parti non magnetiche 2 della scala prin-

Ingeg. Giovanni S. Zanardi
Scrittura op. n. 2

...cipale 3 sono disposte nella stessa maniera della
...Figura 24 della precedente quarta forma di realizza
...zione, comunque le parti non magnetiche 2 che sono
...punti di riferimento sono formate con la stessa pro
...fondità alla sinistra ed alla destra.

... L'unità di controllo 10, sulla base dei due
... segnali di uscita di fase sig [SA] e sig [SB] da un
... sensore magnetico 7, determina se il punto di rife
... rimento rivelato dal segnale di uscita del sensore
... magnetico 4 in conformità con il diagramma di flus
... so della Figura 27, sia situato alla sinistra oppu
... re alla destra del centro dello stelo 1 del pisto
... ne.

... Se il valore massimo dell'ampiezza del segna
... le di uscita dal sensore magnetico 7 è lev S1 ed i
... livelli centrali sono cen [SA] e cen [SB] sono come
... rappresentati nella Figura 29, il modulo di control
... lo 10 calcola l'ampiezza amp falla seguente equazio
... ne (S32):

$$\text{amp} = \sqrt{(\text{sig}[\text{SA}] - \text{cen}[\text{SA}])^2 + (\text{sig}[\text{SB}] - \text{cen}[\text{SB}])^2}$$

... Questa ampiezza amp viene quindi confrontata
... con un livello prestabilito lev S1/2; se l'ampiezza
... amp è maggiore, il livello di ampiezza V viene im
... postato a levS1 (S304), altrimenti il livello di am
... piezza V viene impostato su levS0 (S305). Nella Fi

Ing. Baranovi & Baranovi
Roma s.p.a.

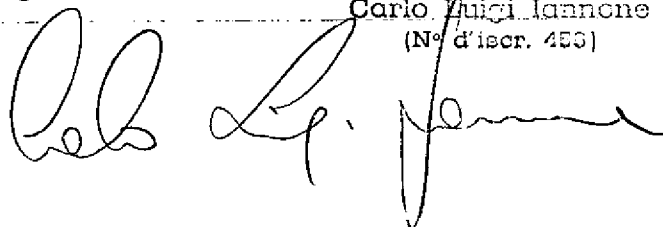
gura 26, il termine levS1 si riferisce alla destra ed il termine levS0 si riferisce alla sinistra, rispetto alla posizione centrale.

Viene quindi determinato, in conformità con il diagramma di flusso della Figura 28, se il livello di ampiezza V2 sul secondo punto di riferimento rivelato è o meno uguale a levS0 (S369). Dopo aver determinato se il punto di riferimento si trovi sulla sinistra o sulla destra del centro dello stelo 1 del pistone in questa maniera, gli indirizzi delle posizioni assolute vengono calcolati per ciascun caso in conformità con il senso di spostamento dello stelo 1 del pistone, così come descritto per la precedente quarta forma di realizzazione (S372, 373, 374 e 375).

In questa forma di realizzazione, il numero dei diversi intervalli di punti di riferimento può essere ridotto come nella quarta forma di realizzazione, per cui lo spostamento medio dello stelo 1 del pistone richiesto per rivelare le posizioni assolute è inferiore.

La scala principale 3 può anche essere disposta in modo tale che vi sia un altro intervallo L₁ di punti di riferimento, come rappresentato nella Figura 30.

UN MANDATTO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 453)



Ing. Giovanni Iannone
Roma spa

RIVENDICAZIONI

1. Rivelatore di posizione assiale per una asta o stelo (1) realizzato in materiale magnetico, comprendente una scala magnetica (3) che comprende una pluralità di parti non magnetiche (2) disposte assialmente sullo stelo (1) ad uguale intervallo di passo, un sensore magnetico (4) fissato in posizione opposta a detta scala (3), detto sensore (4) emettendo in uscita un segnale in conformità con una variazione di posizione di dette parti non magnetiche (2) e mezzi (10) per rivelare una posizione corrente di detto stelo (1) sulla base del segnale di uscita di detto sensore magnetico (4), caratterizzato dal fatto che:

dette parti non magnetiche (2) comprendono prime parti non magnetiche aventi una profondità costante e seconde parti non magnetiche aventi una diversa profondità,

detto sensore (4) comprende mezzi per emettere in uscita segnali in conformità con la profondità della parte non magnetica che passa attraverso detto sensore, e

detti mezzi (10) di rivelazione di posizione comprendono mezzi (14) per identificare una seconda parte non magnetica (2) che è passata attraverso

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

detto sensore magnetico (4) sulla base del segnale di uscita di detto sensore magnetico (4), una memoria (19) per memorizzare individualmente le posizioni assolute di dette seconde parti non magnetiche (2), mezzi (14) per calcolare un ammontare di spostamento da dette seconde parti non magnetiche identificate alla posizione corrente dello stelo (1) sulla base del segnale di uscita di detto sensore magnetico (4), nonchè mezzi (14) per calcolare una posizione assoluta dello stelo (1) dalla posizione assoluta delle seconde parti non magnetiche identificate e dall'ammontare dello spostamento a partire da essa.

2. Rivelatore di posizione assiale di uno secondo la rivendicazione 1, in cui detto sensore magnetico (4) comprende due unità di sensore che emettono in uscita due onde sinusoidali aventi una differenza di fase di 90° , dipendente dalla variazione di posizione delle parti non magnetiche (2) di detta scala magnetica (3), e detti mezzi di calcolo (14) dell'ammontare dello spostamento comprendono mezzi (14) per calcolare un livello centrale dai valori di picco ad ogni intervallo di passo di dette onde sinusoidali, mezzi (14) per rivelare che una parte non magnetica (2) è passata attraverso detto

Ingeg. Giovanni S. Bernardi
Roma 4/5/54

----- sensore magnetico (4) sulla base di un confronto -----
----- di detto livello centrale e di dette onde sinusoida -----
----- li, mezzi (14) per contare un numero di dette parti -----
----- non magnetiche passate, mezzi (14) per correggere -----
----- dette onde sinusoidali in modo tale che esse -----
----- abbiano uguale ampiezza ad ogni intervallo di passo -----
----- di dette parti non magnetiche (2), mezzi (14) per -----
----- calcolare una distanza fra la parte non magnetica -----
----- (2) che è passata attraverso detto sensore magneti -----
----- co (4) più recentemente ed il sensore magnetico (4) -----
----- mediante una funzione trigonometrica inversa il cui -----
----- calcolo viene applicato a dette due onde sinusoida -----
----- li, e mezzi (14) per calcolare l'ammontare dello -----
----- spostamento dello stelo 1 da detto numero contato -----
----- e da detta distanza calcolata.

3. Rivelatore di posizione assiale di uno
----- stelo secondo la rivendicazione 1, in cui dette se -----
----- conde parti non magnetiche sono disposte in modo ta -----
----- le che gli intervalli fra di esse siano tutti diver -----
----- si e detti mezzi di identificazione (14) comprendo -----
----- no mezzi (14) per rivelare gli intervalli fra dette -----
----- seconde parti non magnetiche che sono passate attra -----
----- verso detto sensore magnetico (4) dal segnale di u -----
----- scita di detto sensore (4), nonchè mezzi (14) per -----
----- specificare dette seconde parti non magnetiche che

Ing. Barrano & Zanardo
Roma s.p.a.

sono passate attraverso detto sensore magnetico (4) da detti intervalli rivelati.

4. Rivelatore di posizione assiale di uno stelo secondo la rivendicazione 1, in cui dette seconde parti non magnetiche presentano tutte diverse profondità e detti mezzi di identificazione (14) comprendono mezzi (14) per rivelare le profondità delle seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso detto sensore magnetico (4) dal segnale di uscita di detto sensore (4), nonché mezzi (14) per specificare dette seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso detto sensore magnetico (4) da dette profondità rivelate.

5. Rivelatore di posizione assiale di uno stelo secondo la rivendicazione 4, in cui dette seconde parti non magnetiche sono disposte ad uguali intervalli di passo.

6. Rivelatore di posizione assiale di uno stelo secondo la rivendicazione 1, in cui dette seconde parti non magnetiche sono simmetricamente disposte su ambedue i lati di una predeterminata posizione sullo stelo (1), gli intervalli fra dette seconde parti non magnetiche sono tutti diversi su un lato di detta predeterminata posizione e detti mezzi di identificazione (14) comprendono mezzi (14)

*Ingeg. Baranov & Sarnacki
Roma spa*

per distinguere su quale lato di detta posizione predeterminata sia situato detto sensore magnetico (4), mezzi (14) per rivelare gli intervalli fra dette seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso detto sensore magnetico (4) dal segnale di uscita di detto sensore (4), nonchè mezzi (14) per specificare dette seconde parti non magnetiche che sono passate attraverso detto sensore magnetico (4) da detto lato distinto e da detti intervalli rivelati.

7. Rivelatore di posizione assiale di uno stelo secondo la rivendicazione 6, in cui dette seconde parti non magnetiche su un lato di detta posizione predeterminata presentano una profondità diversa da quella di dette seconde parti non magnetiche su un altro lato, e detti mezzi di distinzione (14) comprendono mezzi (14) per determinare la profondità di dette seconde parti non magnetiche dal segnale di uscita di detto sensore magnetico (4).

8. Rivelatore di posizione assiale per uno stelo (1) realizzato in materiale magnetico, comprendente una prima scala magnetica (3) che comprende una pluralità di parti non magnetiche (2) disposte assialmente sullo stelo (1) ad un intervallo di passo uguale, un primo sensore magnetico (4)

Ing. Barriano & Zanardo
Roma spa

fissato in posizione opposta a detta scala (3), detto primo sensore magnetico (4) emettendo in uscita un segnale in conformità con una variazione di posizione di dette parti non magnetiche (2), e mezzi (10) per rivelare una posizione corrente di detto stelo (1) sulla base dell'uscita di detto sensore magnetico (4), caratterizzato dal fatto che:

dette parti non magnetiche (2) comprendono prime parti non magnetiche aventi una profondità costante e seconde parti non magnetiche aventi una diversa profondità, dette seconde parti non magnetiche essendo simmetricamente disposte su ambedue i lati di una posizione predeterminata sullo stelo (1), gli intervalli fra dette seconde parti non magnetiche essendo tutti diversi su un lato di detta posizione predeterminata,

detto primo sensore magnetico (4) comprende mezzi per emettere in uscita segnali in conformità con la profondità della parte non magnetica che passa attraverso detto sensore (4),

detto rivelatore inoltre comprende una seconda scala magnetica (6) disposta su un lato di detta predeterminata posizione parallelamente a detta prima scala magnetica (3) ed un secondo sensore magnetico (7) fornito in una posizione fissa, il quale

Ingr. Giovanni S. Sarnardi
Revisore capo

emette in uscita un segnale in conformità con una
variazione di posizione di detta seconda scala ma-
gnetica (6), e

detti mezzi di rivelazione di posizione (10)
comprendono mezzi (14) per distinguere su quale la-
to di detta posizione predeterminata sia situato
detto primo sensore magnetico (4) dal segnale di u-
scita di detto secondo sensore magnetico (7),
mezzi (14) per identificare una seconda parte non
magnetica che è passata attraverso detto primo sen-
sore magnetico (4) sulla base di detto lato distin-
to e del segnale di uscita di detto primo sensore
magnetico (4), una memoria (19) per memorizzare in-
dividualmente le posizioni assolute di dette secon-
de parti non magnetiche, mezzi (14) per calcolare
un ammontare dello spostamento a partire da detta
seconda parte non magnetica identificata fino alla
posizione corrente dello stelo (1), sulla base del-
l'uscita di detto primo sensore magnetico (4), non-
chè mezzi (14) per calcolare una posizione assoluta
dello stelo (1) dalla posizione assoluta di detta
seconda parte non magnetica identificata e dall'am-
montare dello spostamento rispetto ad essa.

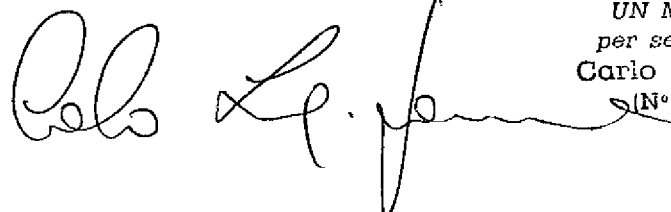
Ing. Barzano & Zanardo
Roma s.p.a.

TA/cc/ec 14058

Roma, 22 DIC. 1993

p.p. KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA

ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.



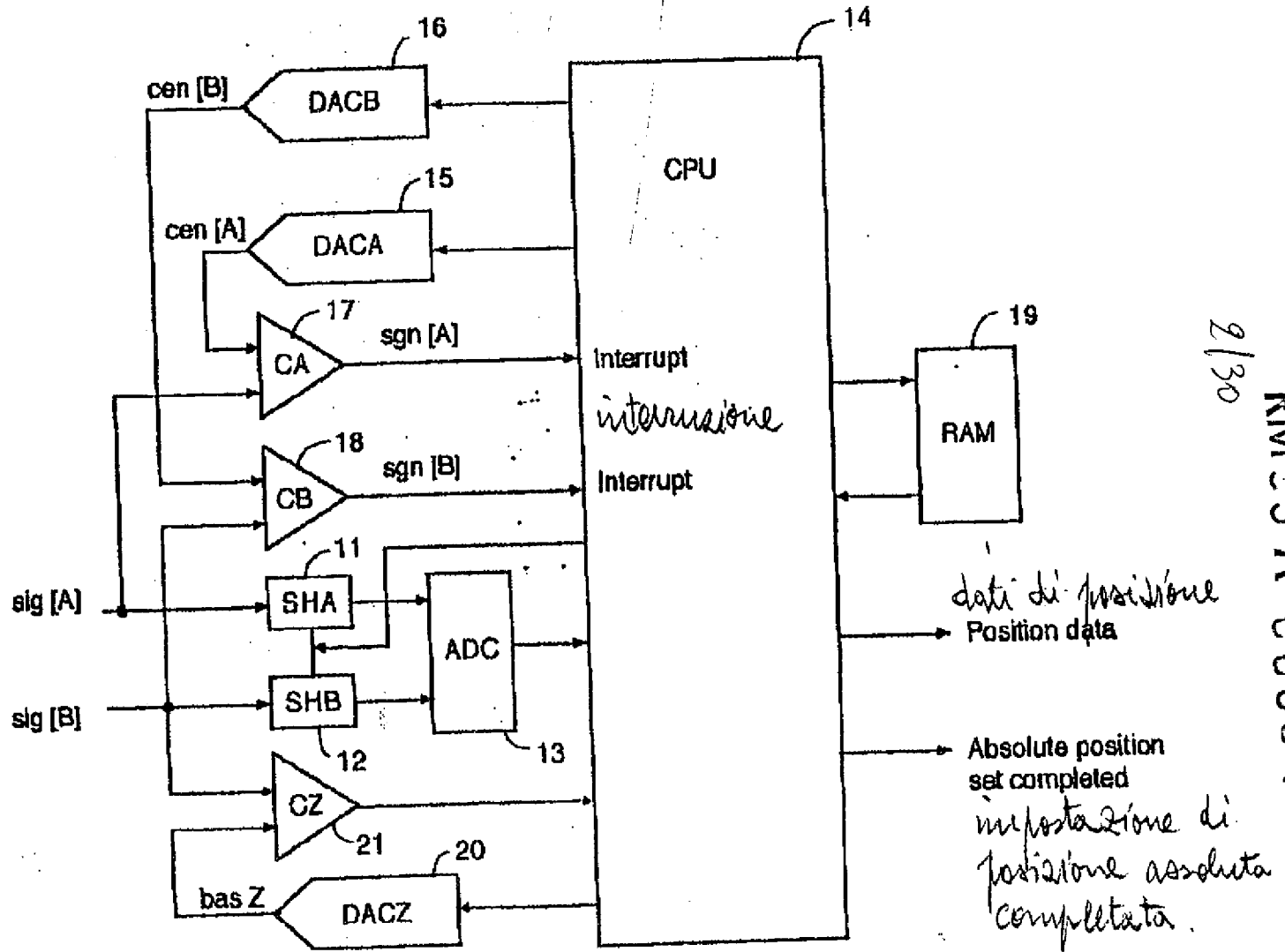
UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iccr. 483)



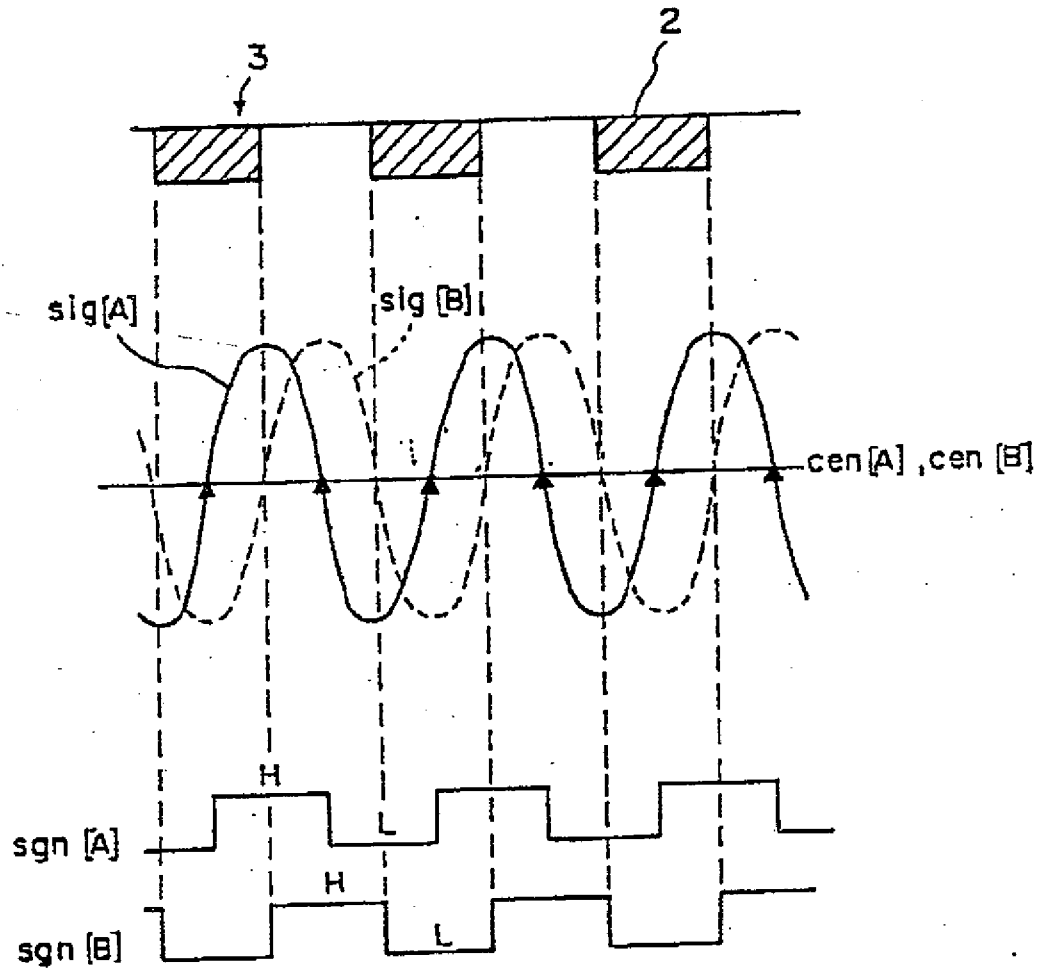
UN MINISTRO
 per se e per gli
 Carlo Luigi Iannone
 (N° disc. 430)



FIG. 2



9/30



DISPLACEMENT

Spostamento

FIG. 3



p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

Carlo Luigi Iannone

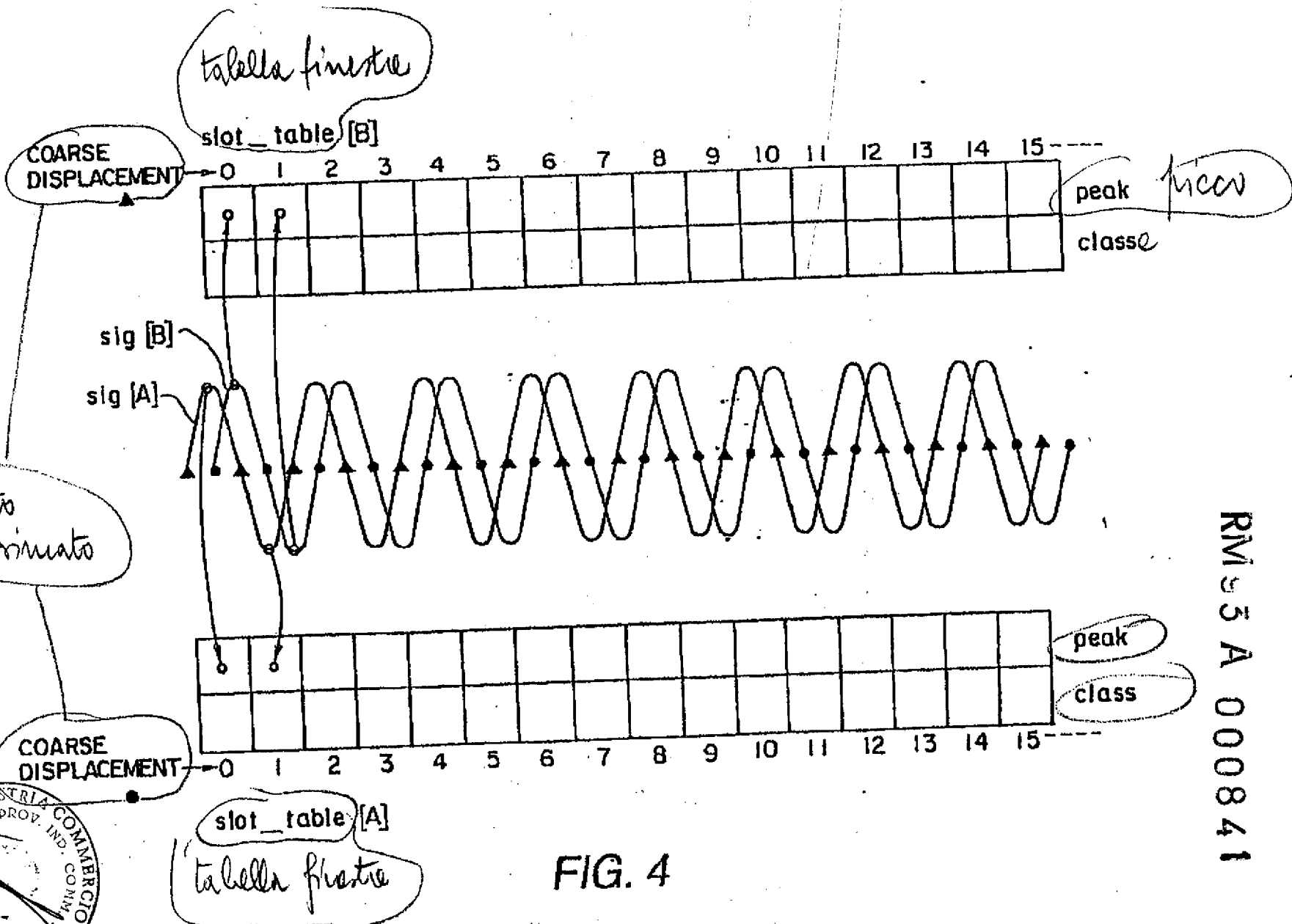


FIG. 4

RM 5 A 000841

4/30

Carlo Luigi Ippolito
 (N° d'agor. 156)



RM 3 A 000841

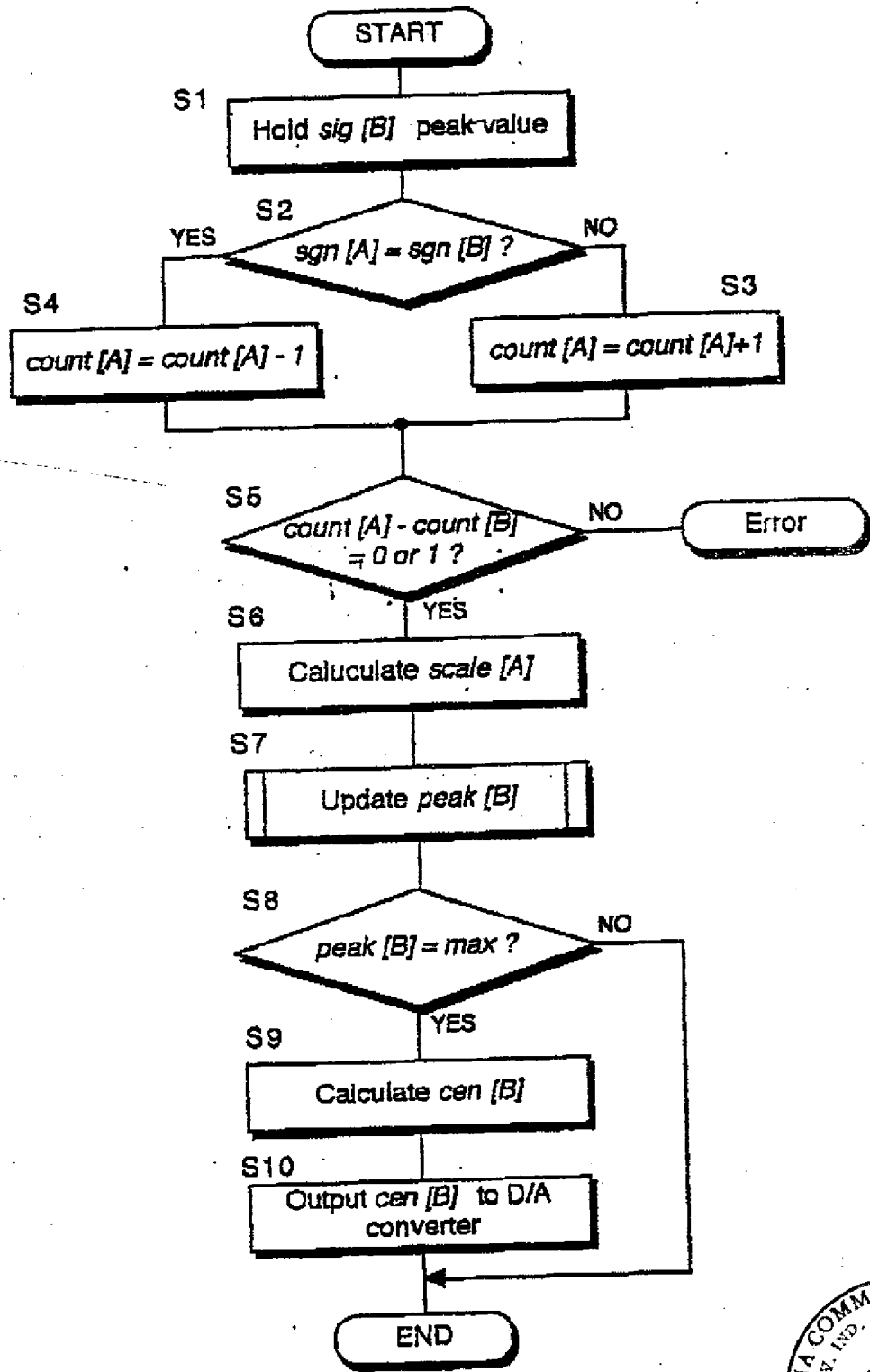


FIG. 5



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 453)

RM 3 A 000841

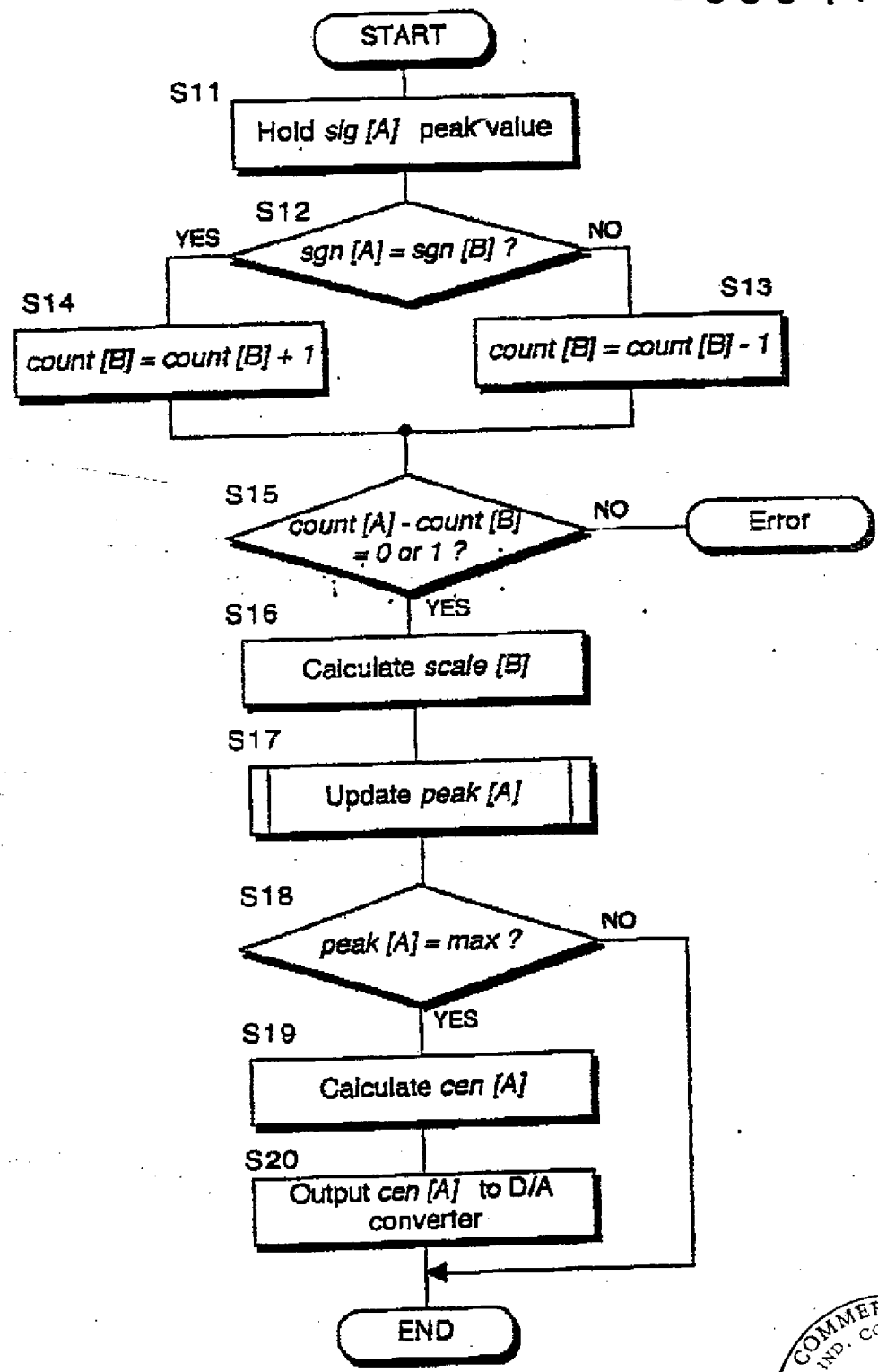
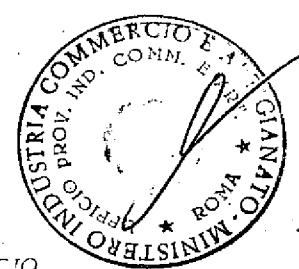


FIG. 6



UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 456)

D.p.s.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

7/30

RM 3 A 000841

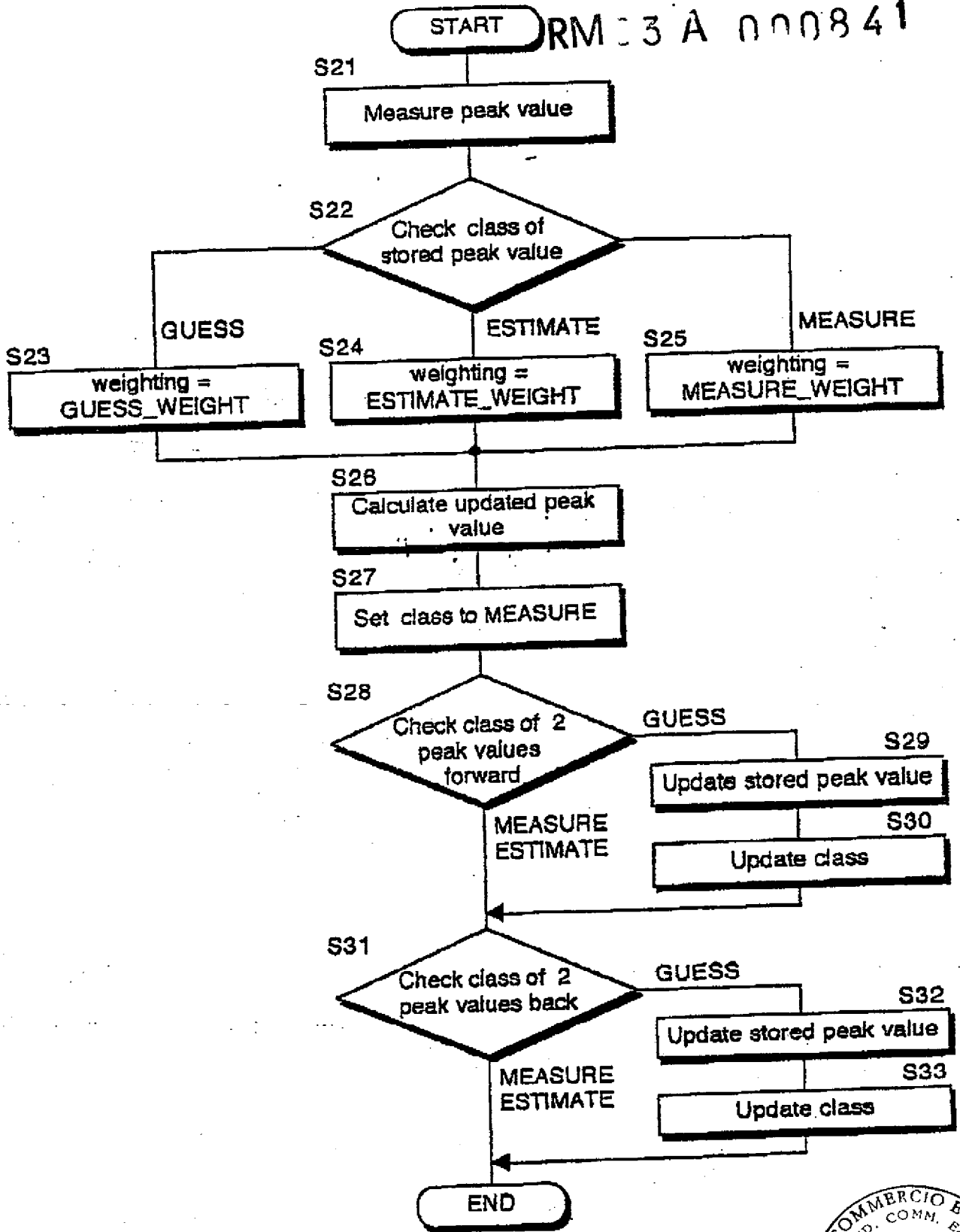


FIG. 7.

UN MARK...
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 45)



D.p.s.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

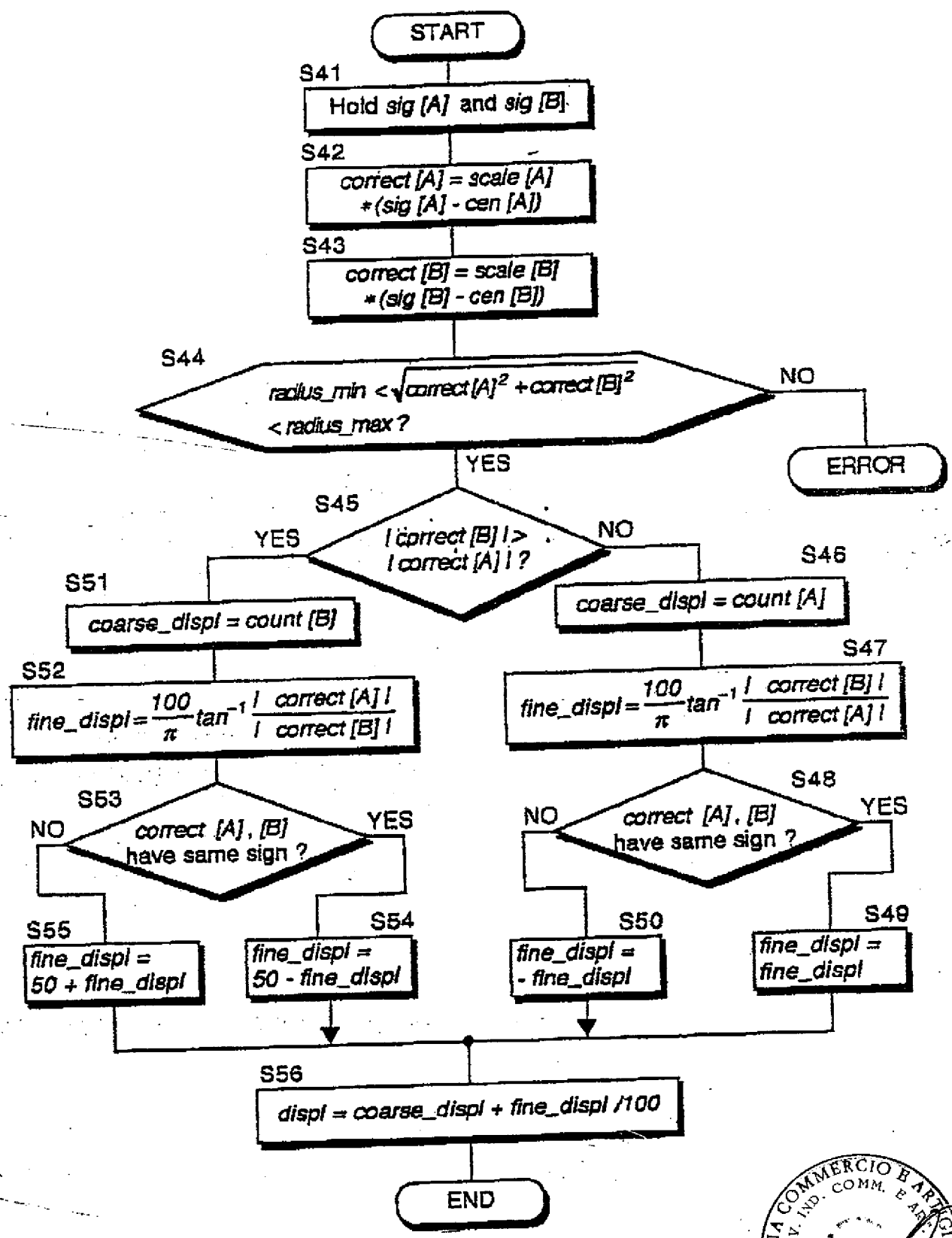


FIG. 8

p.p.a.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 433)



RM93 A 000841

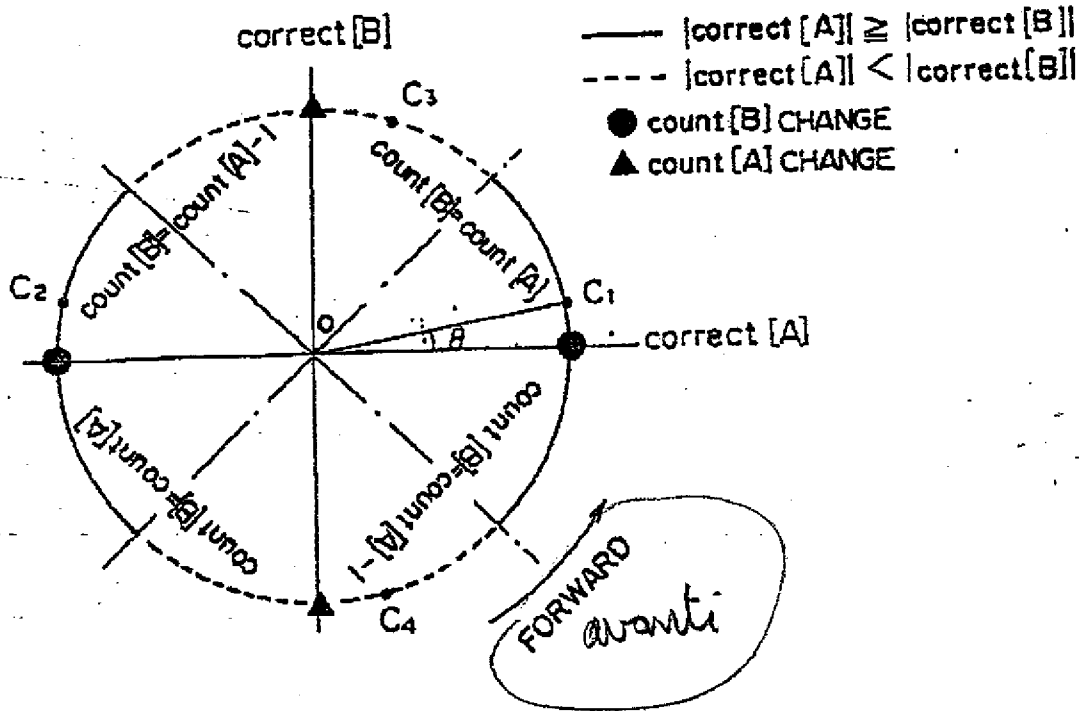


FIG. 9



UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 466)

p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

RM93 A 000841

10/30

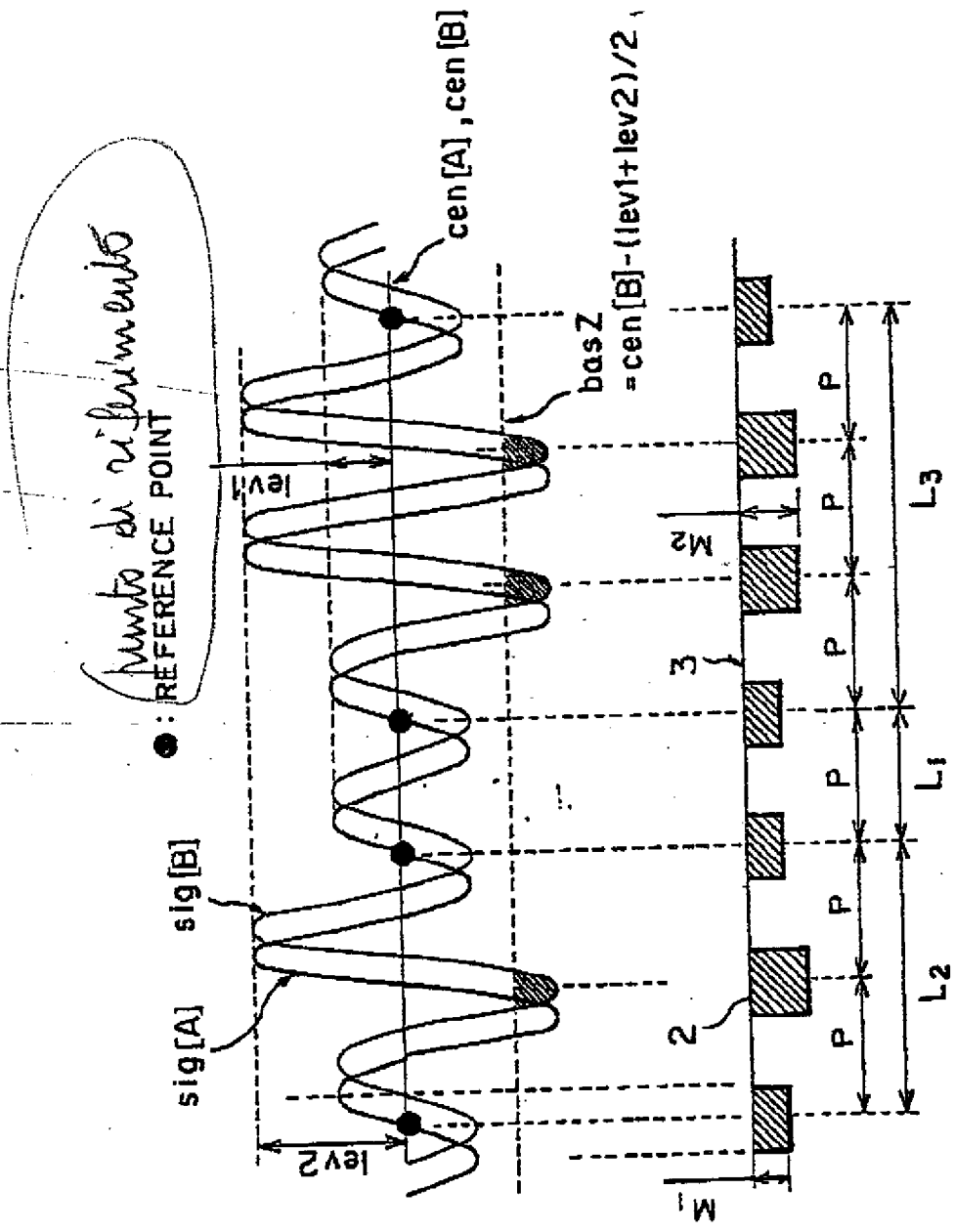


FIG. 10



UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 406)

Carlo Luigi Iannone

p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

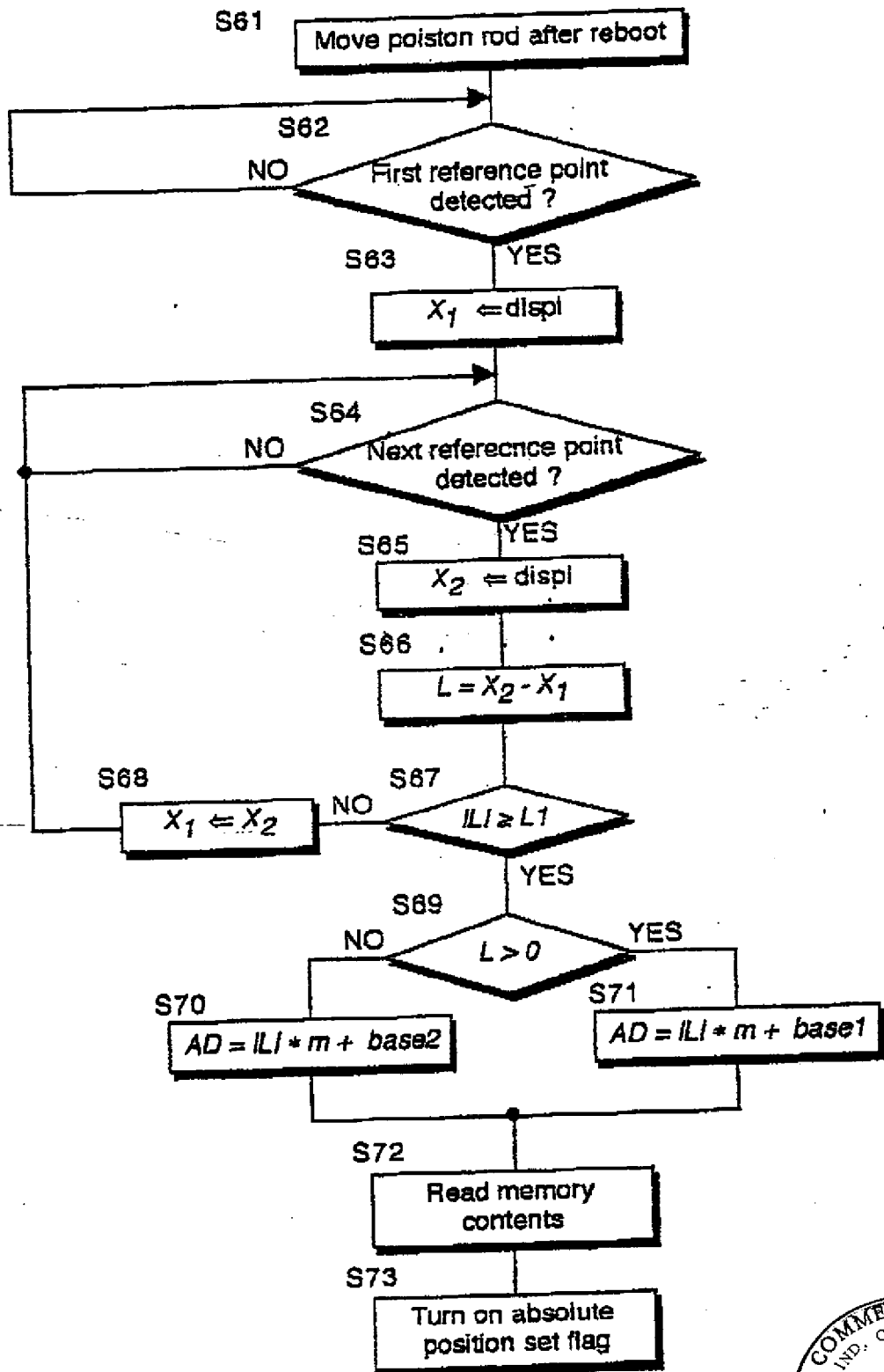


FIG. 11

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 456)

D.p.s.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



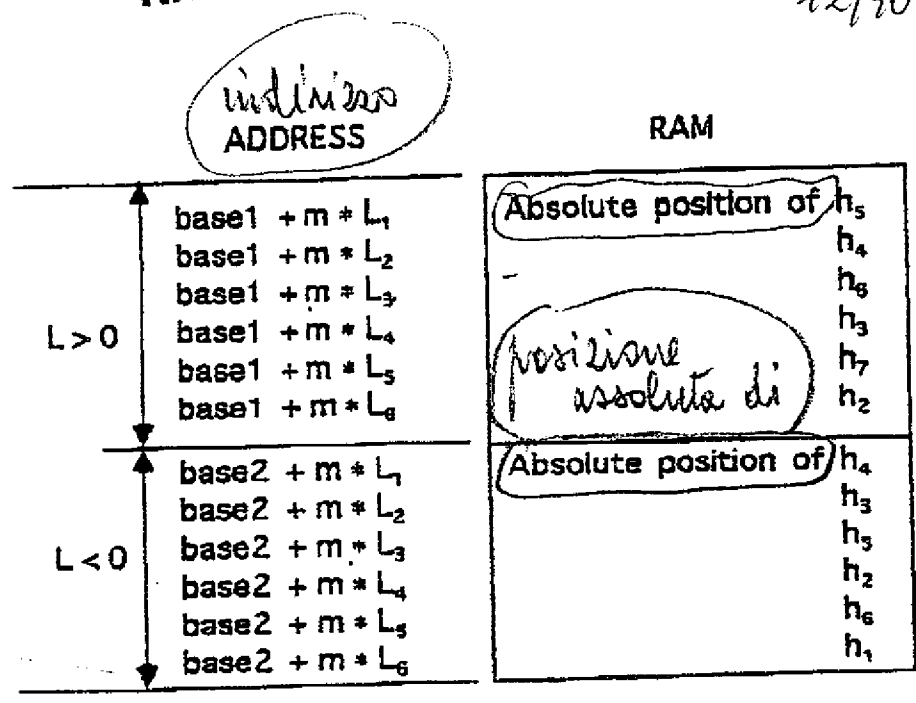


FIG. 12



D.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 488)

Carlo Luigi Iannone

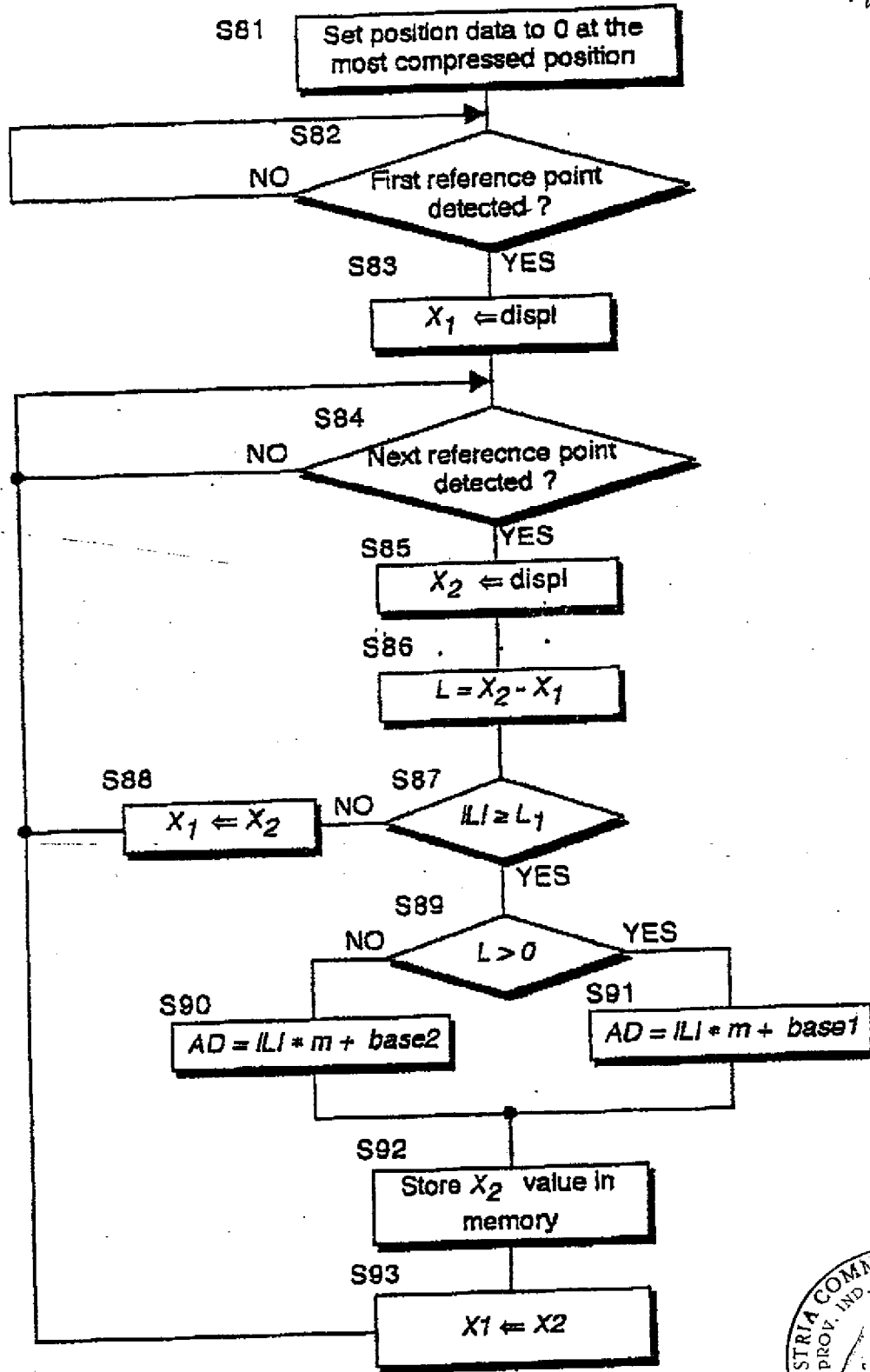


FIG. 13



p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 42)

RM93 A 000841

14/30

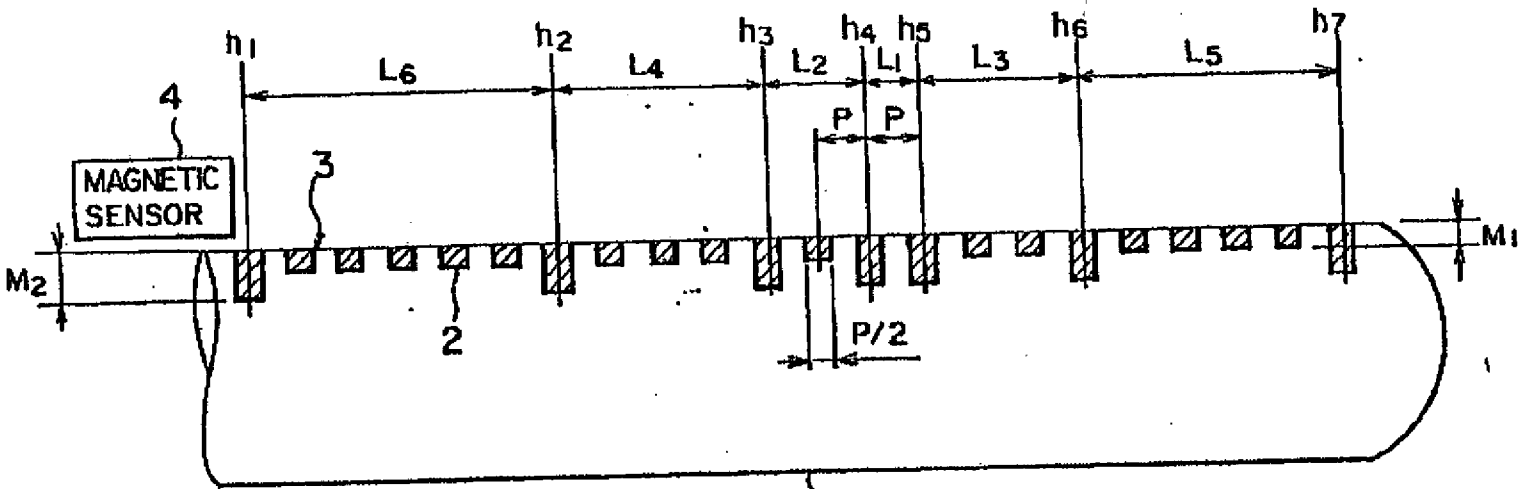


FIG. 14

P.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

UN'AMANDA...
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 450)

[Handwritten signature]



P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° descr. 433)

[Handwritten signature]

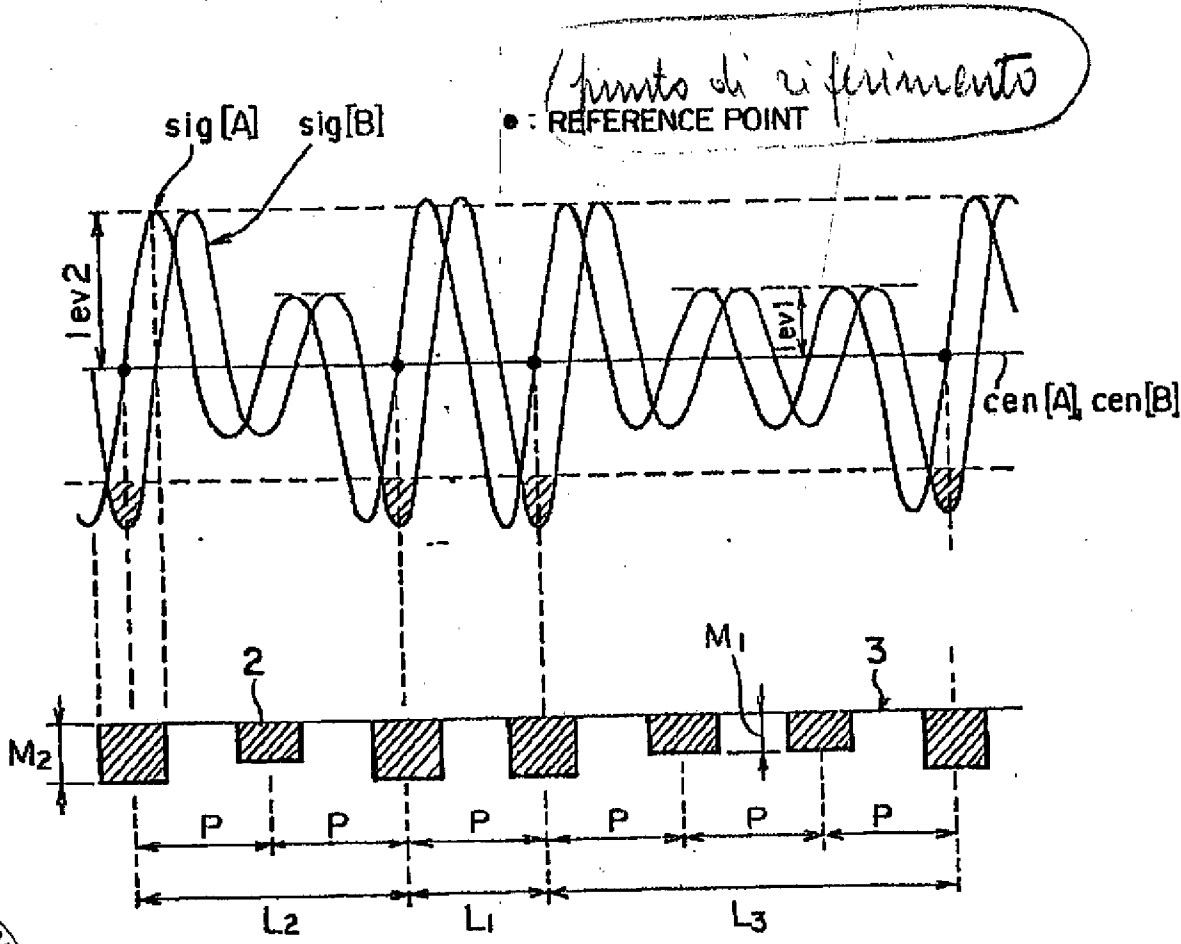


FIG. 15

RM 3 A 000841

13/30

RM 33 A 000841

17/30

● punto di riferimento
● REFERENCE POINT

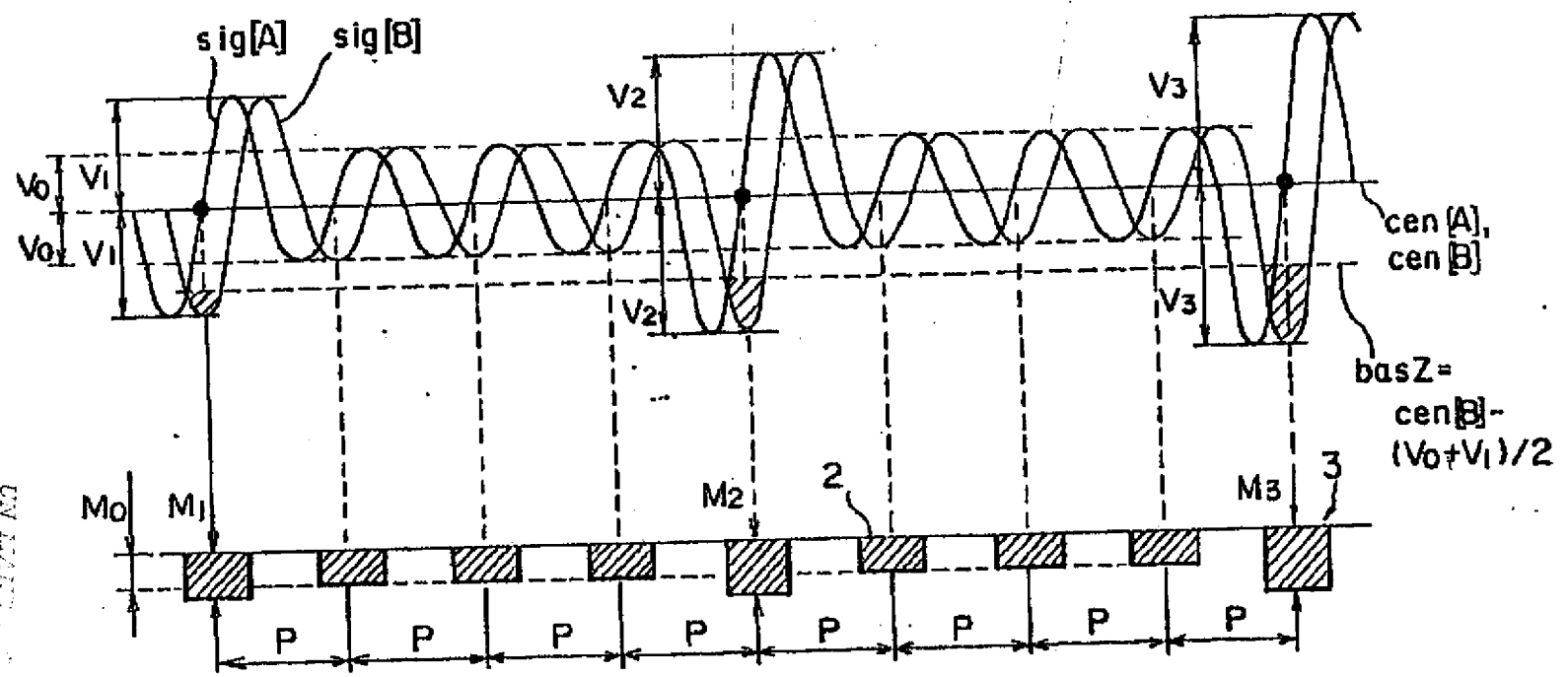


FIG. 17



UN INDIRIZZO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Leonone
(N.° disc. 453)

D.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

Handwritten signature

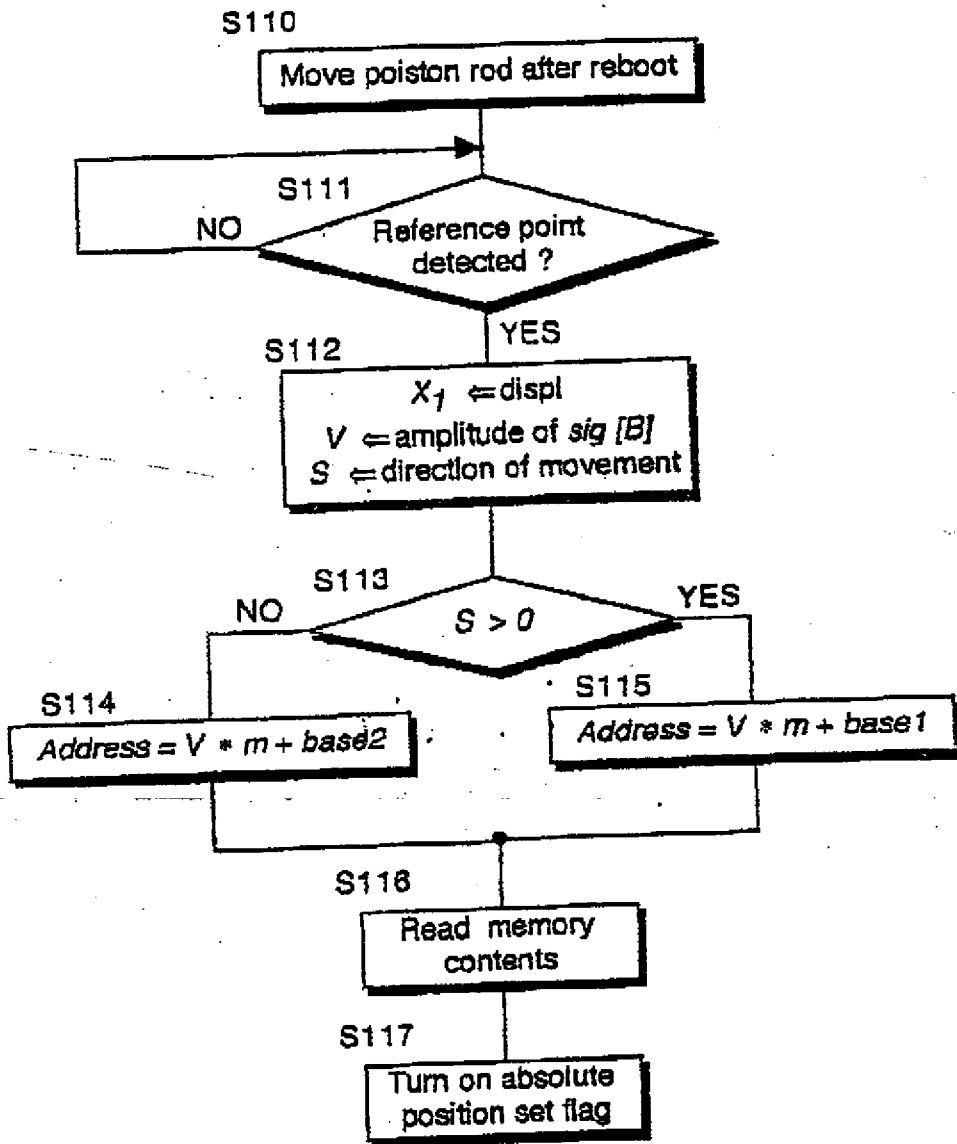


FIG. 18

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (17° d'iscr. 458)



D.P.A.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

RM 3 A 000841

18/30

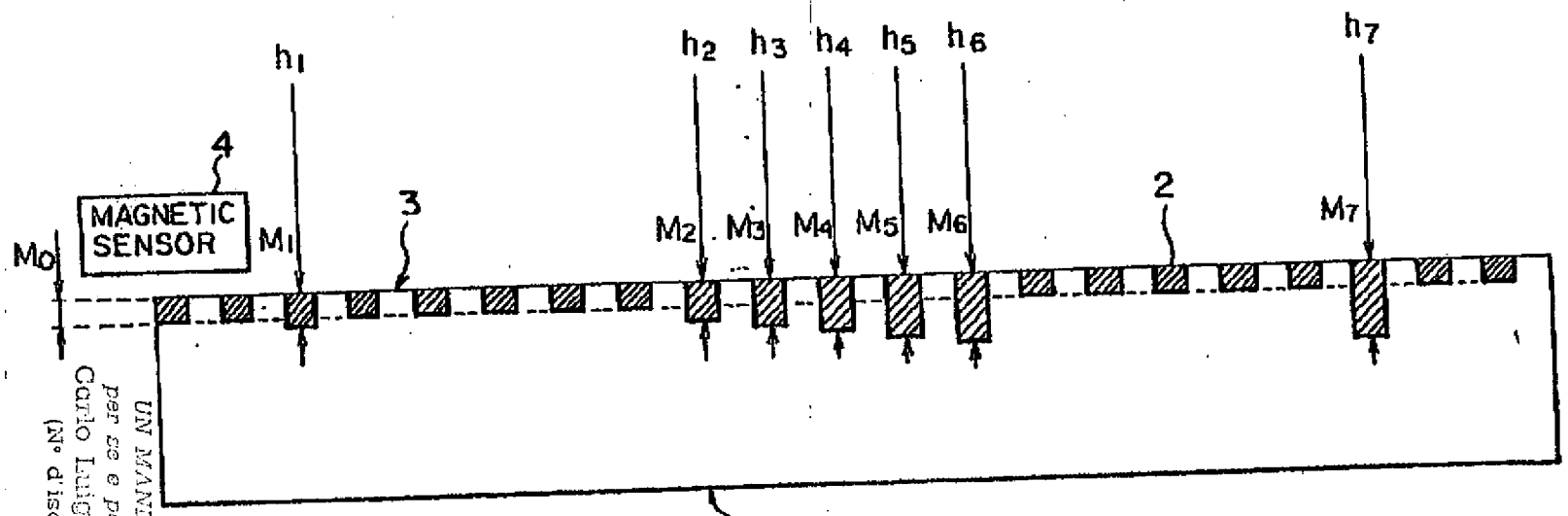


FIG. 19

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° disc. 488)



P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

[Handwritten signature]

RM93 A 000841

20/30

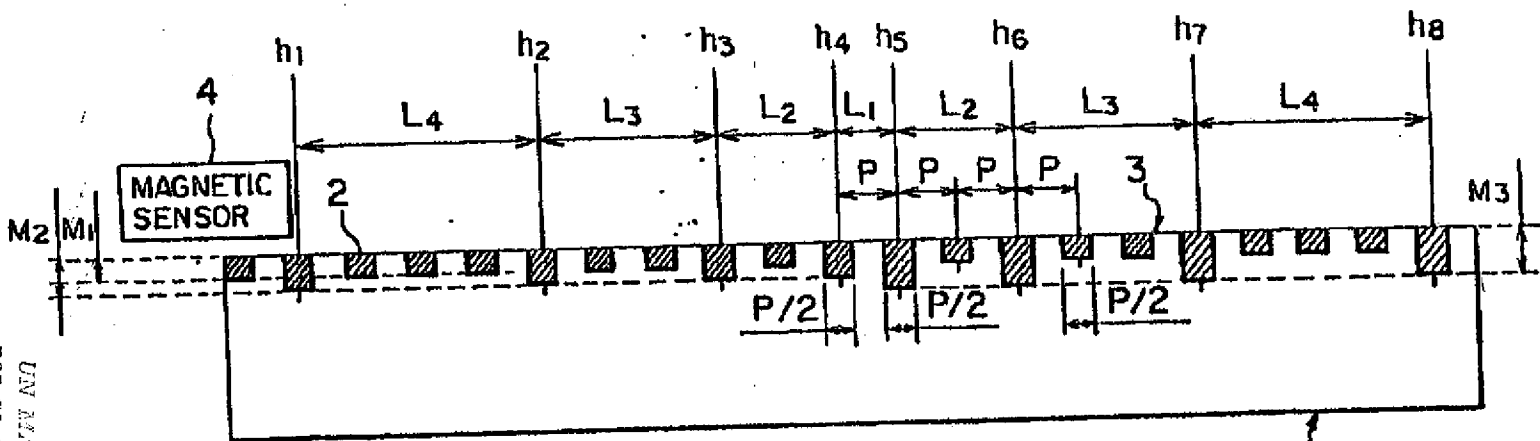


FIG. 20

P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

UN'AMANDA...
Per...
Canto Luigi...
(No. disc. 400)

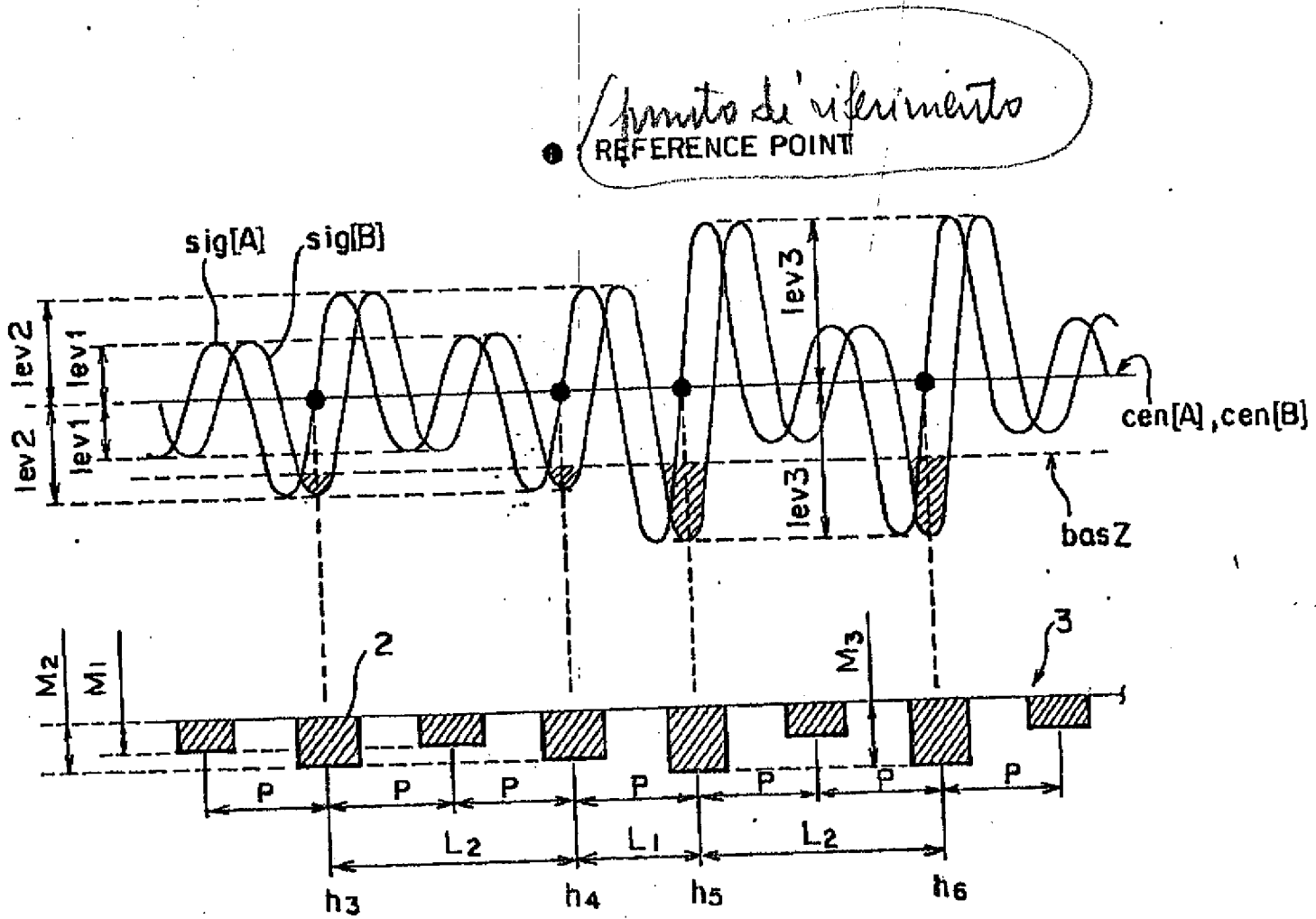


[Handwritten signature]

P.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

Handwritten signature

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (No. d'iscr. 476)



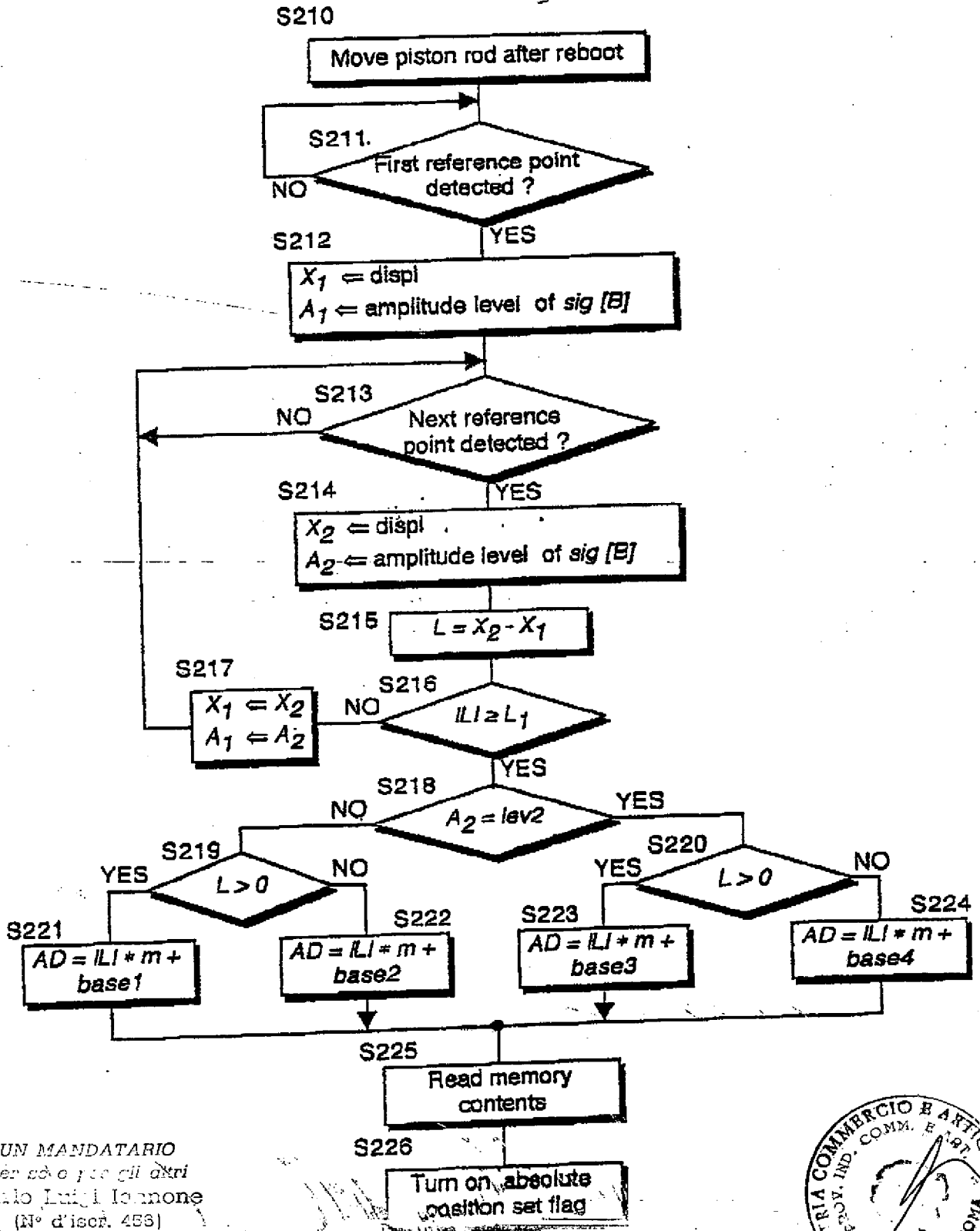
● punto di riferimento
 REFERENCE POINT

FIG. 21

RM93 A 000841

2/30

RM93 A 000841



UN MANDATARIO
 per sé e per gli altri
 Carlo Luigi Tommone
 (N° d'iscr. 453)

Carlo Luigi Tommone



FIG. 22

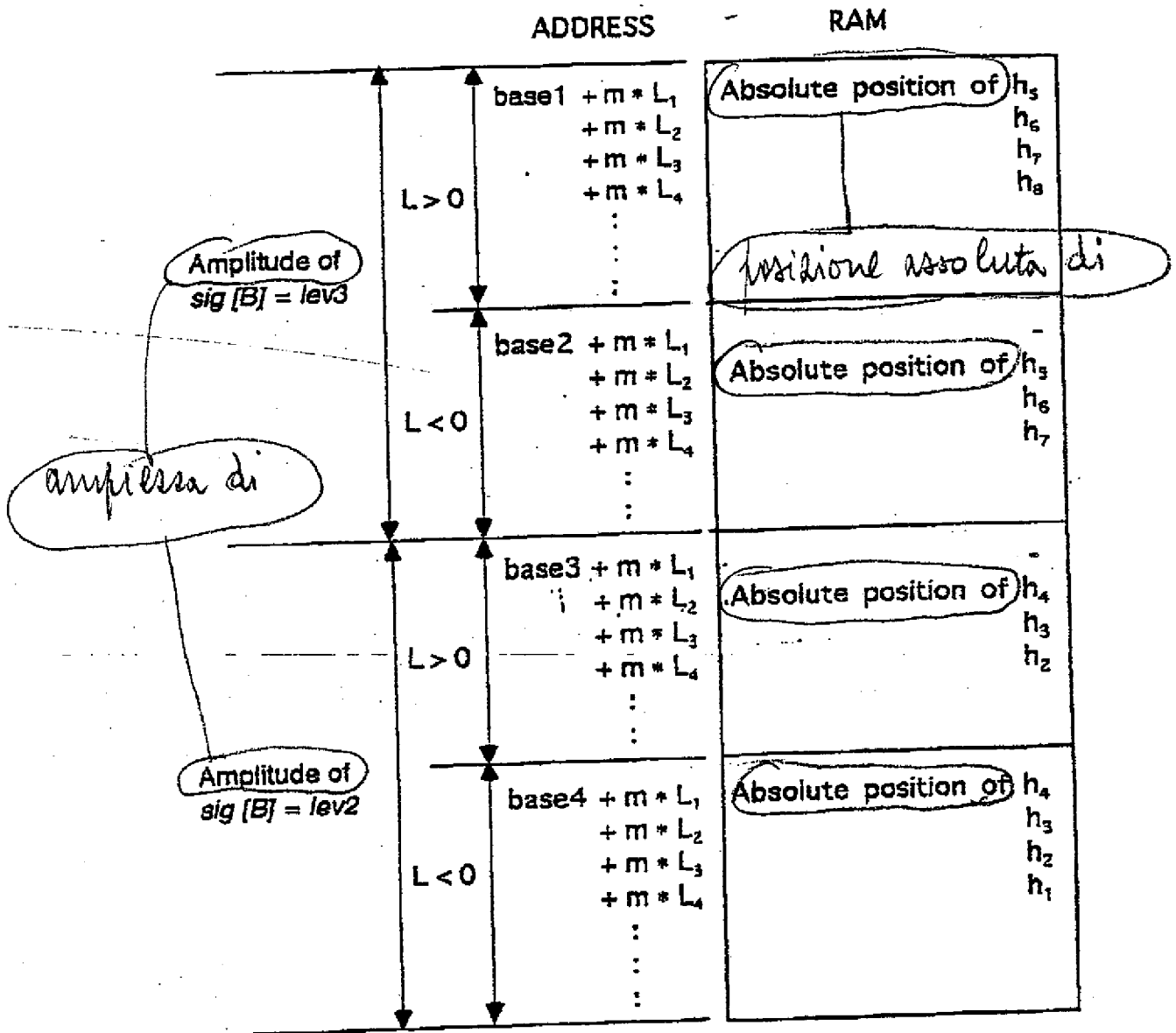


FIG. 23



UN MANDATO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 403)

Carlo Luigi Iannone

P.A.A.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

RMCS3 A 000841

26/92

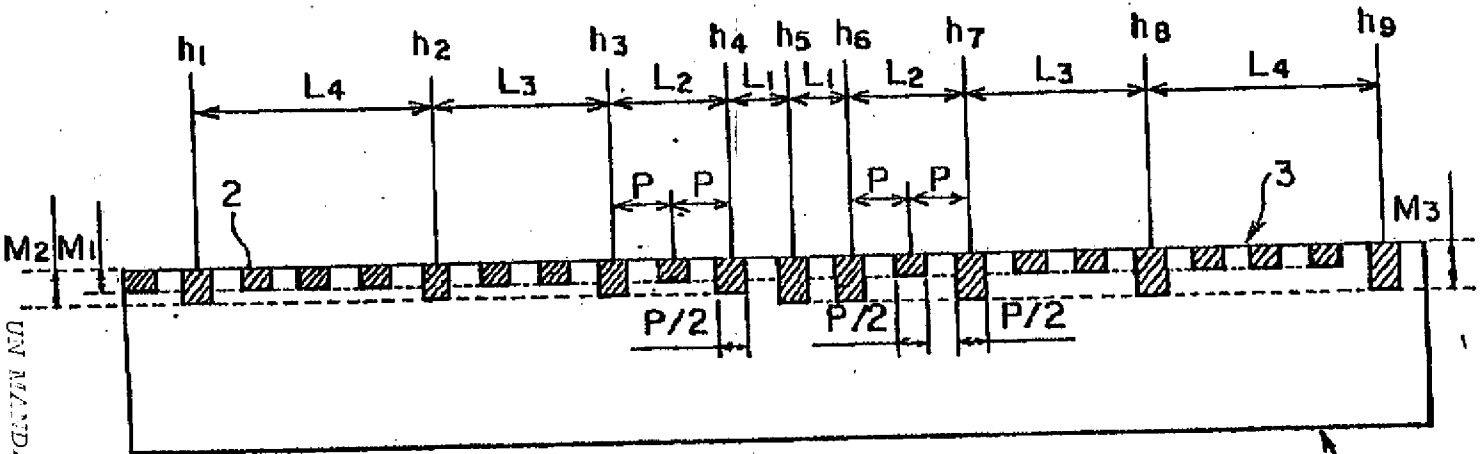


FIG. 24

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (2° discor. 453)



P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

[Handwritten signature]

RIV. 33 A 000841

25/30

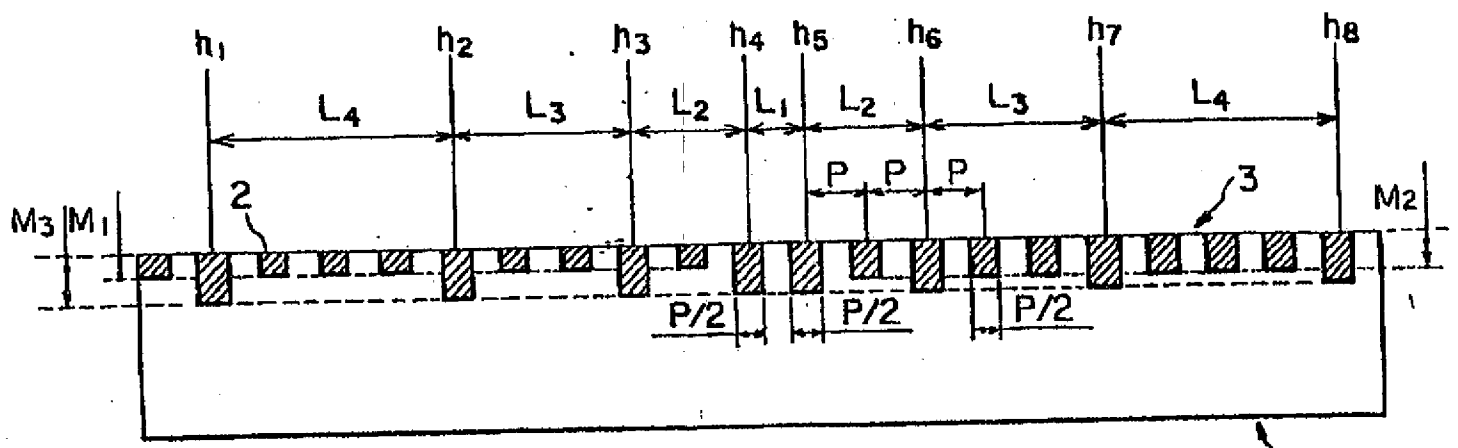


FIG. 25

P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.P.A.

Handwritten signature

UN MANDATA...
per se e per gli...
Ufficio...
(N° d'iscr. 233)



RM 93 A 000841

26/30

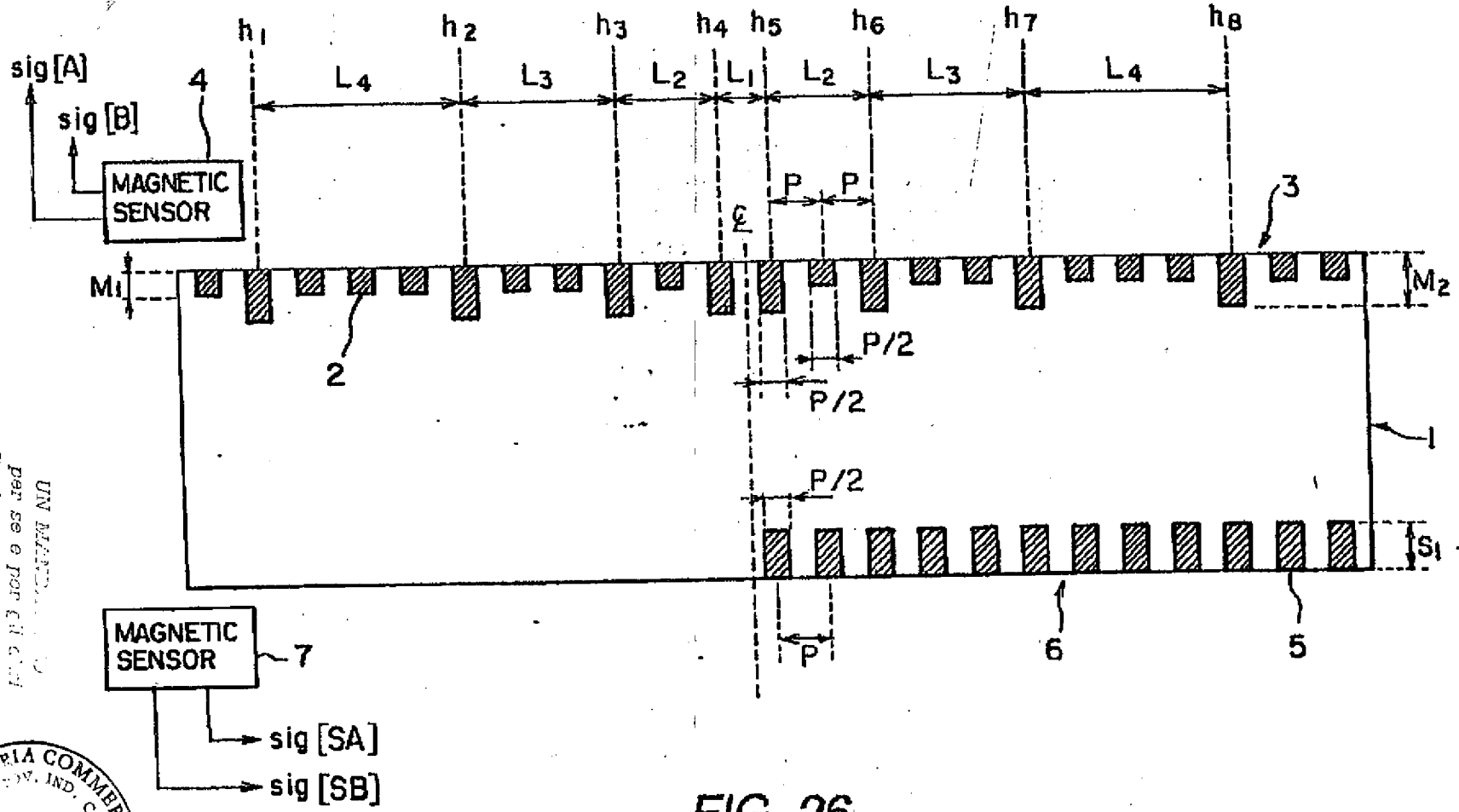


FIG. 26

P.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

[Handwritten signature]

UN MATR...
per se e per gli altri
Carlo Luigi Ippolito
(No. d'iscr. 400)



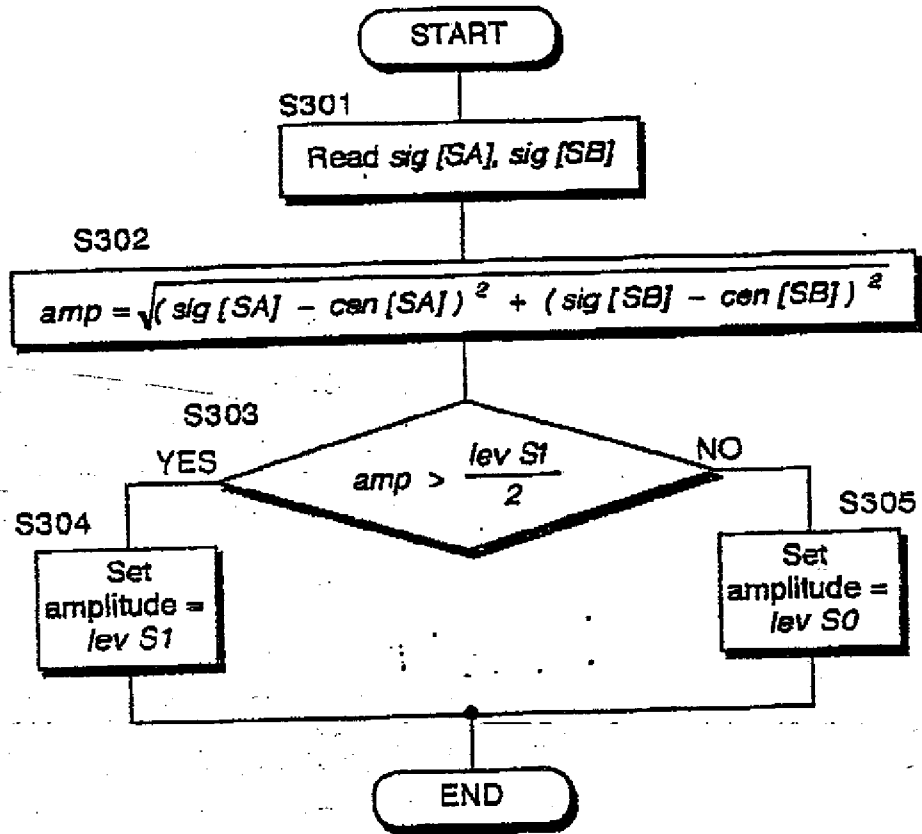


FIG. 27



UN MANDATO
 per se e per gli altri
 Carlo Luigi Iannone
 (N° d'iscr. 407)

p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 XXXX ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

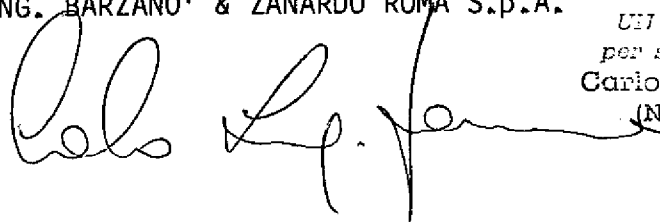
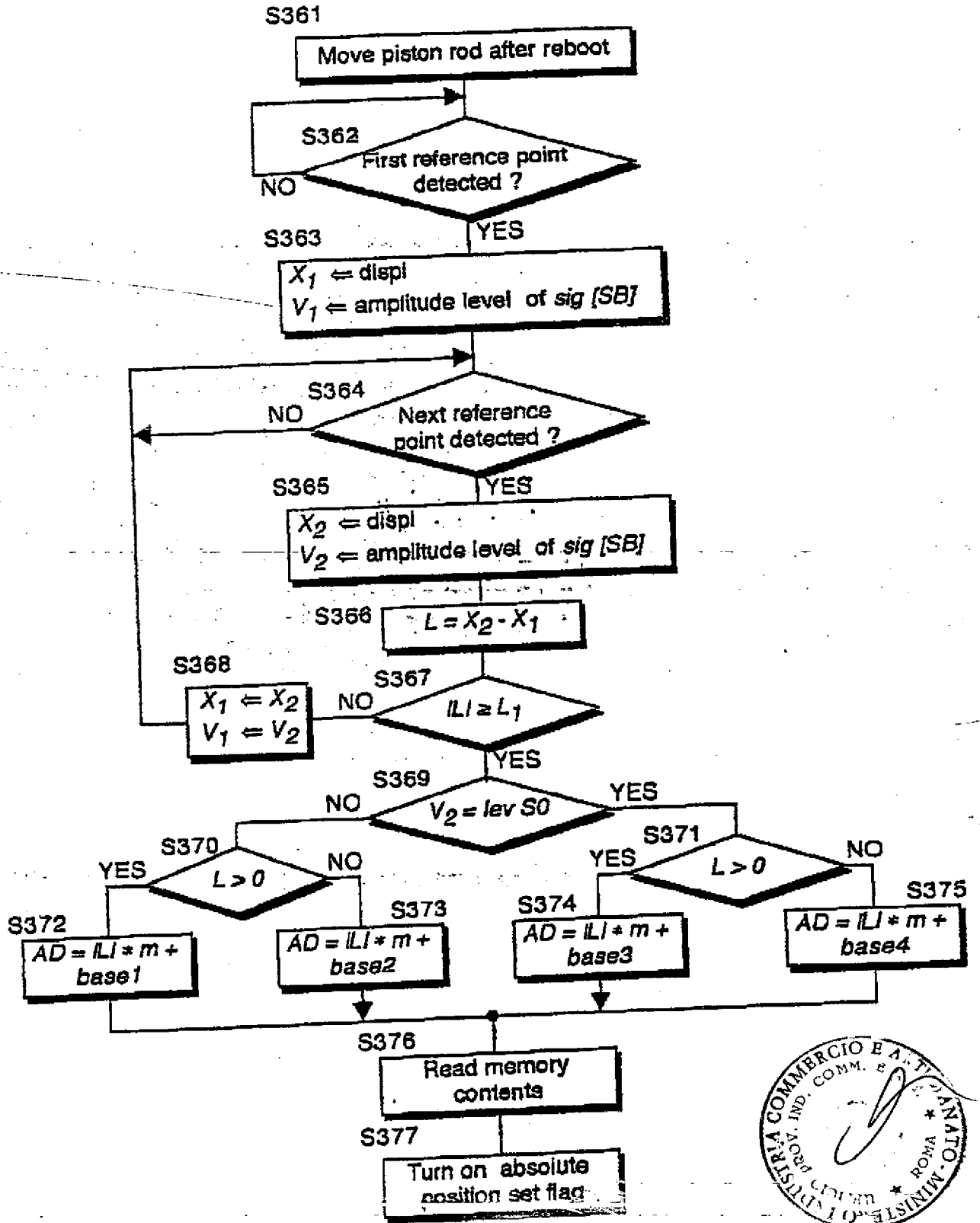



FIG. 28

29/30

RM 93 A 000841

• *Punto di riferimento*
• REFERENCE POINT

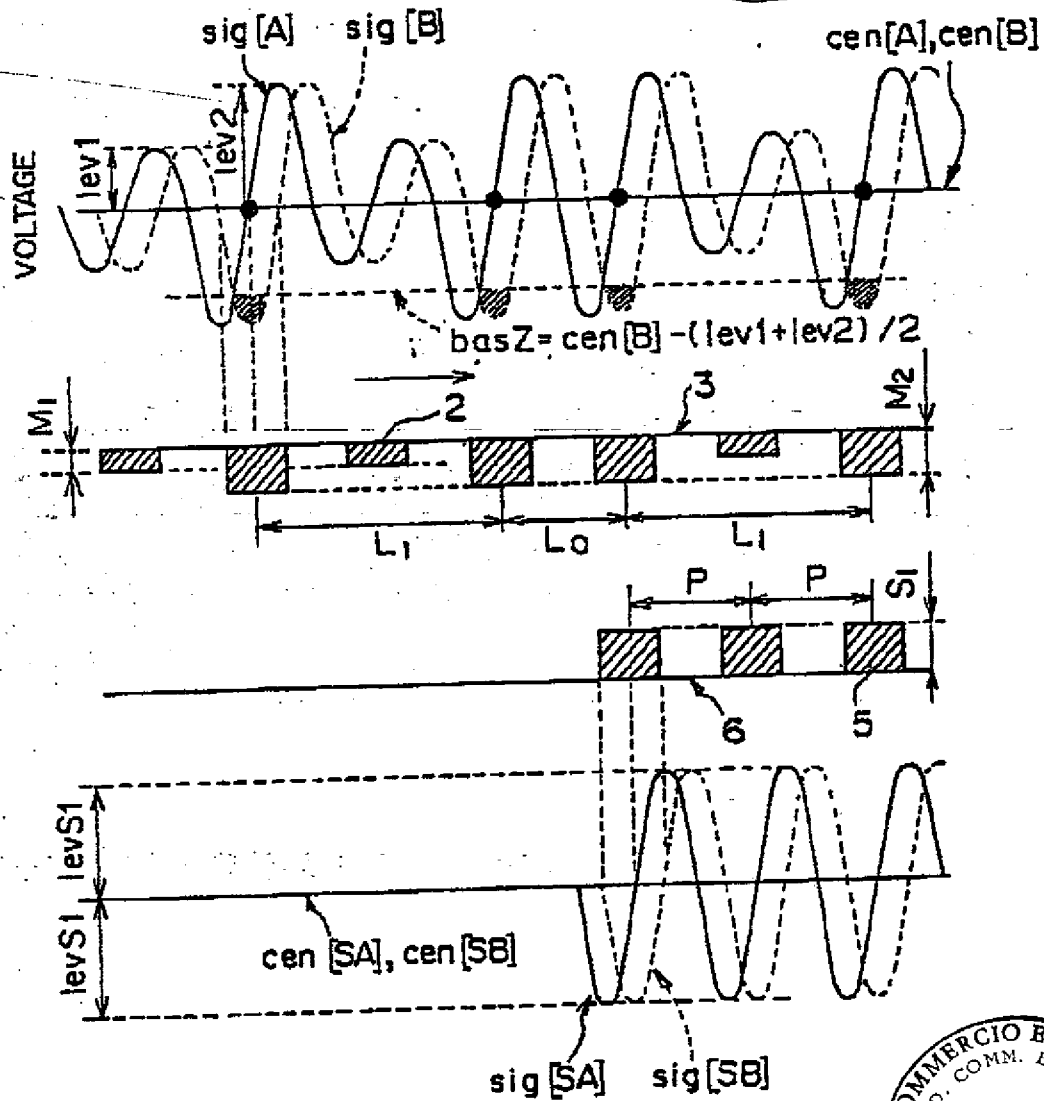


FIG. 29

p.p.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATO
per se e per gli eredi
Carlo Luigi Iannone
(No. d'iscr. 483)



Carlo Luigi Iannone

P.P.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 BERGEX ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

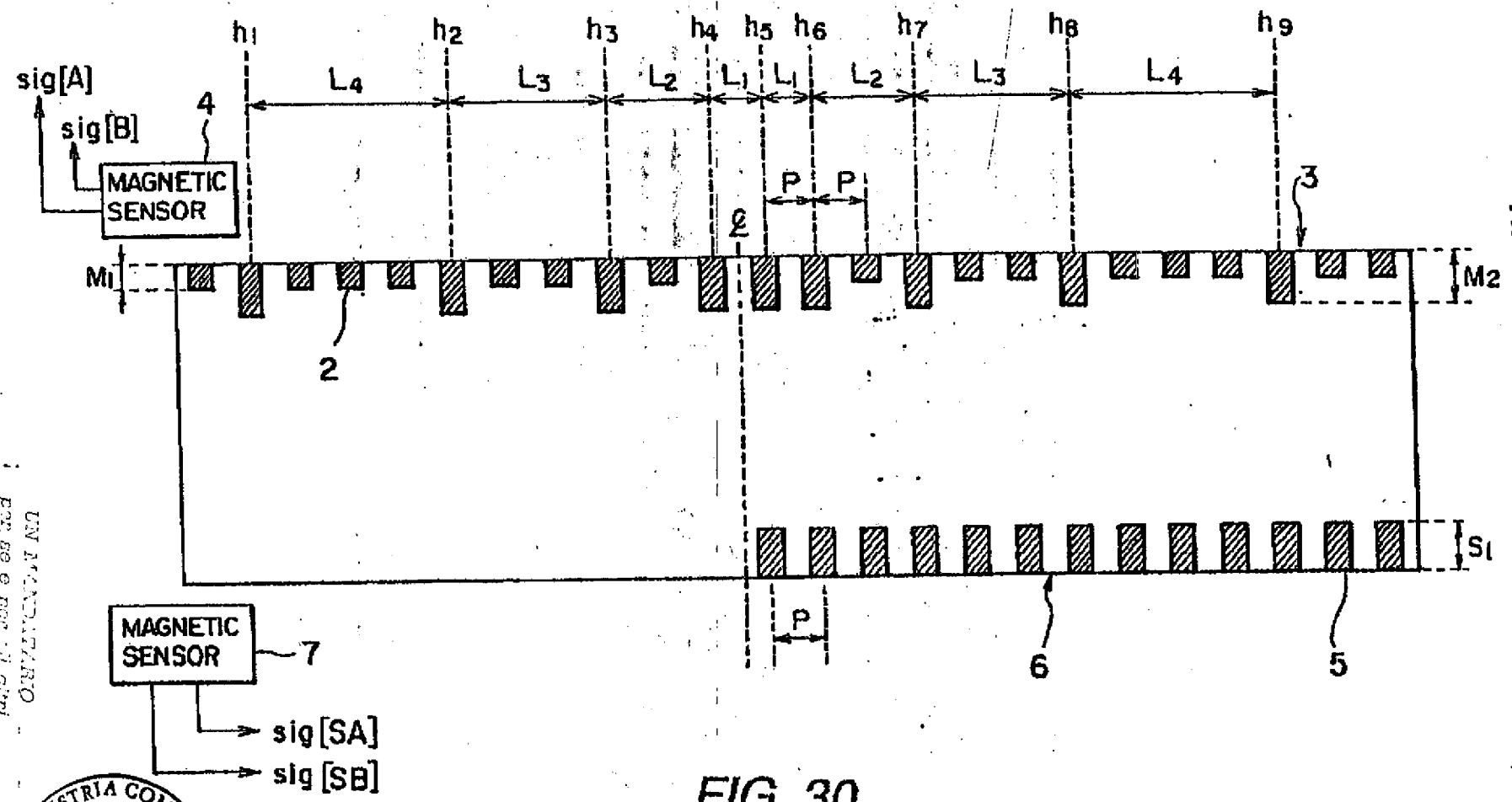


FIG. 30

[Handwritten signature]

UN AGENCIARIO
 per servizi per gli clienti
 Garanti - Linee di Indirizzo
 (N° di iscr. 405)



RM93 A 000841

30/30

P.D.: KAYABA KOGYO KABUSHIKI KAISHA
 ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.P.A.

Carlo Lucini Iannone
 (N. d'ispr. 486)

UN MANDATARIO
 per se e per gli altri
 Carlo Lucini Iannone
 (N. d'ispr. 486)

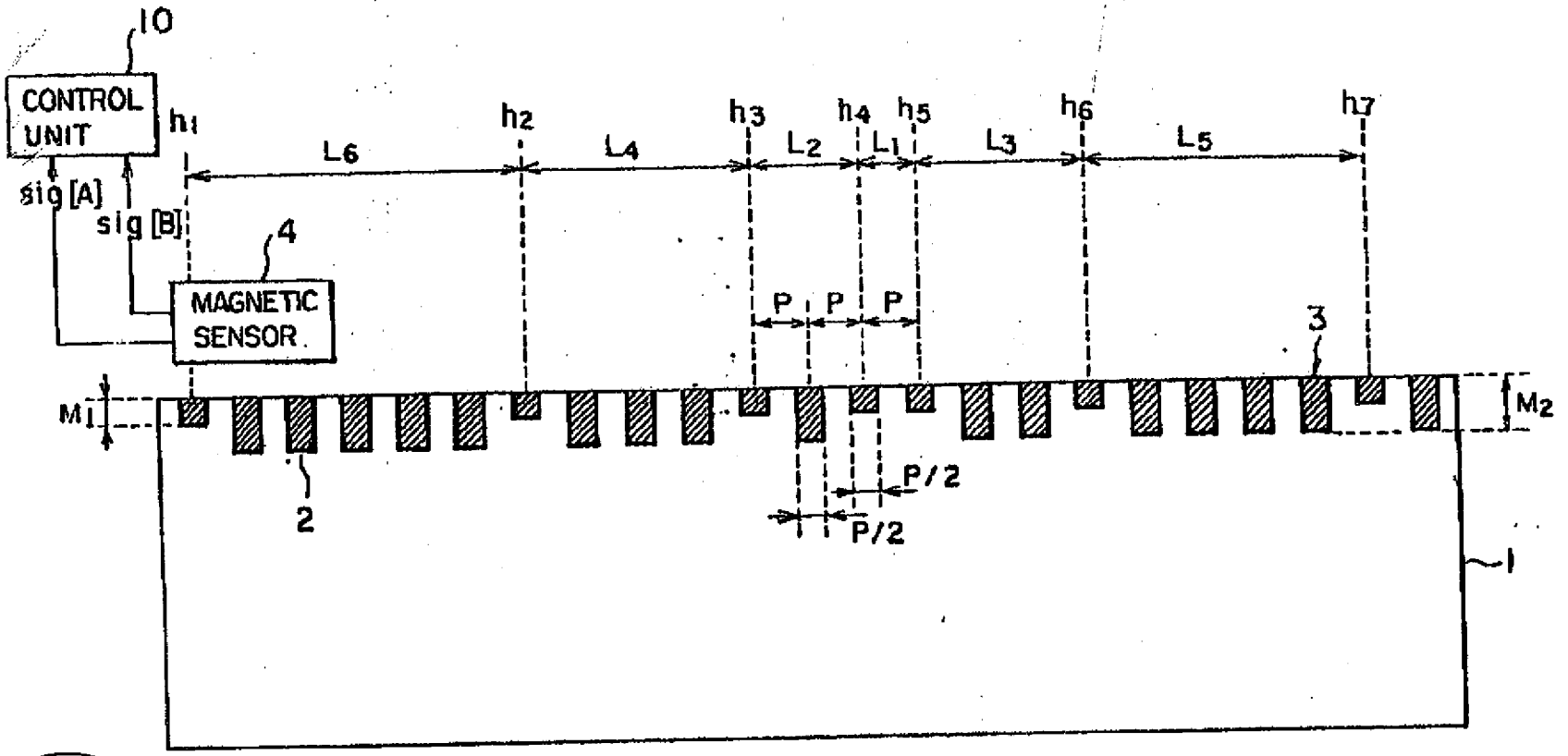


FIG. 1

RM 93 A 000841

1/30