



CONFEDERAZIONE SVIZZERA

UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

Classificazione internazionale: H 03 k 13/247

Numero della domanda: 3147/69

Data di deposito: 28 febbraio 1969, ore 18½

Priorità: Italia, 1 marzo 1968
(13402 A/68)

Brevetto rilasciato il 15 settembre 1980

Esposto d'invenzione
pubblicato il 30 ottobre 1970

V

BREVETTO PRINCIPALE

Società Italiana Telecomunicazioni Siemens S.p.A., Milano (Italia)

Matrice a nuclei magnetici per la traduzione di informazioni codificate con codice parallelo in base m in informazioni in codice 1 su n, in particolare per la traduzione di cifre di selezione in reti telefoniche o telegrafiche

Alberto Ciaccia, Milano (Italia), è stato designato come inventore

1

La presente invenzione si riferisce a una matrice a nuclei magnetici toroidali, a ciclo d'isteresi rettangolare, che permette di tradurre informazioni espresse in un codice parallelo in base m in informazioni in codice 1 su n.

Negli impianti di telecomunicazione telegrafici e telefonici si presenta spesso il problema di trasformare un numero di selezione al massimo di k cifre, espresse ciascuna in un codice parallelo in base m, in una unica informazione espressa in codice 1 su n.

In pratica si deve avere un dispositivo che in corrispondenza ad ogni numero ricevuto determina l'attivazione di una ed una sola uscita in un gruppo di n uscite.

Accanto a questo si presenta anche il problema di informazioni numeriche, al massimo di K cifre, che differiscono tra loro per una cifra dello stesso ordine avente valori diversi e per le quali tuttavia si richiede la traduzione di una stessa informazione di codice 1 su n: cioè nel dispositivo summenzionato l'uscita attivata deve essere unica per tutto un gruppo di informazioni in ingresso.

Il caso tipico in cui si presentano questi problemi è dato da una rete telefonica; in essa le informazioni numeriche da tradurre sono i numeri selezionati dagli utenti tra i quali ci possono essere sia numeri che individuano ciascuno una propria direzione, sia numeri aventi di diverso solo una cifra di un determinato ordine, che individuano una stessa direzione.

Attualmente i due problemi summenzionati relativi alla decodificazione di una informazione numerica vengono risolti mediante decodificatori che fanno uso di relé o di matrici di diodi. L'invenzione presenta rispetto alle soluzioni note i vantaggi di una riduzione dell'ingombro e di una notevole facilità nella predisposizione e supervisione delle varie traduzioni. Rispetto alla soluzione a diodi poi, è meno sensibile ai disturbi.

Forma oggetto del presente trovato una matrice a nuclei magnetici per la traduzione di informazioni codificate con codice parallelo in base m in informazioni in codice 1 su n, in particolare per la traduzione di cifre di

2

selezione in reti telefoniche o telegrafiche, caratterizzata dal fatto che comprende una serie di K gruppi di m nuclei magnetici toroidali a ciclo d'isteresi rettangolare, tanti gruppi quant'è il numero massimo K di cifre in una informazione, che per ogni gruppo esiste una corrispondenza biunivoca tra i nuclei magnetici e gli m simboli del codice, che il marcaggio di una cifra avviene a mezzo di una corrente continua circolante in un avvolgimento per la saturazione del nucleo relativo; che l'esplorazione avviene con un filo (r) concatenato con ogni nucleo e percorso da una corrente alternata di ampiezza tale da non cambiare la condizione di saturazione del nucleo quando questo si trova in detta condizione; che l'iscrizione di una qualsiasi informazione è costituita dal marcaggio di ogni cifra componente in un gruppo diverso di nuclei; che a ciascuna informazione corrisponde un filo di risposta concatenato con i soli nuclei marcati e che un amplificatore accoppiato elettricamente a detto filo di risposta rivela la presenza di detta informazione quando riscontra l'assenza di un qualsiasi segnale indotto su detto filo di risposta.

L'utilizzazione dei nuclei magnetici in amplificatori magnetici è già nota, si veda ad esempio l'articolo «Magnetkern-Transistor Relais Baustein eine neue Funktionseinheit für die Vermittlungstechnik» pubblicato a pag. 101 sulla rivista «Informationen Fernsprech-Vermittlungstechnik» marzo 1965.

Le caratteristiche del trovato risultano dalla descrizione esemplificativa seguente che fa riferimento alle figure.

La fig. 1 mostra due nuclei della prima serie di gruppi ed i due nuclei corrispondenti della seconda serie di gruppi.

La fig. 2 mostra nella simbologia adottata i nuclei della fig. 1.

La fig. 3 mostra una soluzione particolare del trovato.

Il trovato è composto da due serie di nuclei magnetici toroidali, entrambe le serie comprendono K gruppi di m

nuclei ciascuno. In ogni gruppo della prima serie viene fatto corrispondere ad ogni nucleo un simbolo del codice a base m adottato; un avvolgimento avvolto attorno al nucleo viene alimentato in corrente continua e porta il nucleo in saturazione quando si verifica un marcaggio del simbolo corrispondente.

Il marcaggio può essere eseguito, ad esempio, da un contatto di relé che, chiudendosi, fa circolare una corrente nell'avvolgimento suddetto.

Tutti i nuclei della prima serie sono attraversati da un filo di esplorazione percorso da una corrente alternata che esplora lo stato di ogni nucleo. Per ogni numero di h cifre (con $1 \leq h \leq K$) da tradurre, viene inserito nella matrice un filo di risposta che attraversa soltanto gli h nuclei corrispondenti alle cifre in codice e che è collegato all'ingresso di un amplificatore a soglia. Le h cifre si fanno corrispondere ad altrettanti gruppi di nuclei scelti ordinatamente assegnando la prima cifra al primo gruppo, la seconda al secondo e così via, pensando di numerare i gruppi da 1 a K .

Quando un nucleo magnetico è nello stato di riposo (cioè il relativo avvolgimento non è eccitato) la corrente alternata del filo di esplorazione fa variare in esso l'induzione magnetica alternativamente dal valore di saturazione positivo (negativo) al valore di saturazione negativo (positivo) determinando l'induzione di un segnale sul filo di risposta concatenato col nucleo.

Se invece il nucleo si trova nello stato di lavoro per effetto di un marcaggio, le variazioni del campo magnetico prodotte dalla corrente alternata di esplorazione non determinano una variazione apprezzabile del valore dell'induzione (positiva o negativa) per cui nessun segnale apprezzabile si induce sul filo di risposta. Nel primo caso il segnale indotto sul filo di risposta viene chiamato un segnale «uno», nell'ultimo caso segnale «zero».

Se uno o più nuclei tra quelli nei quali è infilato il filo di risposta non vengono marcati, in corrispondenza di essi si generano dei segnali «uno» che si sommano e che mantengono bloccato l'amplificatore corrispondente.

I nuclei di una informazione numerica marcata risultano invece tutti nello stato di lavoro e sul relativo filo di risposta si hanno h segnali «zero» che, pur sommati, danno un segnale che non è in grado di mantenere bloccato l'amplificatore corrispondente.

Una tale disposizione di nuclei viene a corrispondere ad un circuito logico di tipo «and» per segnale di «zero» e viene completata in una realizzazione preferita associando al h -esimo gruppo di nuclei, escluso il primo gruppo, un $(m+1)$ esimo nucleo eccitato quando la h -esima cifra non è marcata. A detto nucleo sono concatenati il filo di esplorazione ed i fili di risposta corrispondenti ai numeri di selezione di $(h-1)$ cifre. Possono venire concatenati ad esso, non essenzialmente però, anche i fili di risposta corrispondenti a numeri di selezione con un numero di cifre inferiore ad $(h-1)$. Quando un nucleo tra gli m nuclei del gruppo h -esimo viene marcato, il nucleo $(m+1)$ -esimo dello stesso gruppo è diseccitato e su tutti i fili di risposta ad esso concatenati viene indotto un segnale «uno».

In tal modo viene evitato il fatto che il marcaggio di un numero di selezione con h o più cifre provochi l'attivazione non solo dell'uscita corrispondente, ma anche l'attivazione dell'uscita relativa al numero di selezione di $(h-1)$ cifre di cui esso è una estensione (ad esempio il marcaggio del numero $abfg$ non deve provocare l'attivazione dell'uscita relativa al numero ab).

Quando si richiede l'attivazione di una sola uscita in corrispondenza di più informazioni numeriche ad h cifre con $(1 \leq h \leq K)$ le quali differiscono tra loro per una cifra dello stesso ordine avente valori diversi, è necessario introdurre nel dispositivo dei circuiti di somma logica (or). Questi circuiti «or» sono realizzati tramite la seconda serie di (K) gruppi, ciascuno di m nuclei magnetici, serie in cui ogni gruppo si fa corrispondente ad una cifra come per la prima serie.

Detti nuclei possiedono ognuno due avvolgimenti avvolti in senso opposto. Uno è destinato al marcaggio e l'altro è percorso da una corrente continua in modo tale che in presenza di marcaggio il campo magnetico risultante sia nullo.

Anche questi nuclei della seconda serie sono attraversati da un filo di esplorazione percorso da un segnale sinusoidale, segnale che è in fase col segnale sinusoidale di esplorazione della prima serie di nuclei.

La realizzazione della somma logica, si associa ad ogni gruppo in informazioni, per il quale si richiede una stessa uscita, un solo filo di risposta che attraversa i nuclei della prima serie corrispondenti alle $(h-1)$ cifre comuni a tutte le informazioni e tutti i nuclei del gruppo corrispondente alla cifra restante nella seconda serie di (K) gruppi, tranne i nuclei corrispondenti ai valori della cifra, per i quali va effettuata la somma logica. Se viene marcata una informazione di h cifre, sul filo di risposta relativo al suo gruppo di appartenenza non viene generato alcun segnale, perchè gli $(h-1)$ nuclei appartenenti alla prima serie, come si è visto, inducono tutti sul filo di risposta un segnale di «zero»; il nucleo appartenente alla seconda serie non induce alcun segnale perchè non risulta concatenato al filo di risposta. Con ciò un segnale complessivo nullo.

Se una informazione numerica differisce dalle informazioni di un gruppo del tipo suddetto solo per un diverso valore della cifra variabile, ma non appartiene al gruppo, il nucleo corrispondente alla cifra variabile nella seconda serie di nuclei si trova concatenato al filo di risposta di detto gruppo di informazioni e vi induce un segnale, per il motivo che, per effetto del marcaggio, ha come punto di riposo uno dei due punti a campo magnetico nullo; il segnale di esplorazione sinusoidale è in grado perciò di fare variare la sua induzione alternativamente dal valore di saturazione positivo (negativo) al valore di saturazione negativo (positivo) con relativa variazione del flusso concatenato al filo di risposta.

Questo segnale indotto tiene disattivato l'amplificatore.

Per ognuno dei (K) gruppi di nuclei della seconda serie viene predisposto un ulteriore nucleo, alimentato per effetto di un solo avvolgimento percorso da corrente continua quando viene marcato un qualsiasi nucleo nel gruppo.

Ogni filo di risposta che realizzi un circuito «or» con nuclei di quel gruppo viene fatto passare preventivamente attraverso il suddetto nucleo ausiliario.

Se uno qualsiasi dei nuclei del gruppo o più nuclei vengono marcati, il nucleo ausiliario non induce alcun segnale nel filo di risposta ed il circuito «or» funziona nel modo detto sopra. Nel caso in cui erroneamente nessun nucleo venga marcato, allora il nucleo ausiliario induce un segnale sul filo di risposta, perchè l'avvolgimento, diseccitato, non lo mantiene in saturazione. In questo modo si evita che, quando la cifra in arrivo non viene marcata, vengano indotti sui fili di risposta concatenati coi nuclei del gruppo, segnali di «zero» che potrebbero ve-

nire erroneamente interpretati come presenza di cifra marcata.

Il trovato utilizza per l'attivazione di un qualsiasi amplificatore in uscita il valore nullo dell'ampiezza del segnale sul relativo filo di risposta, mantenendolo disattivo quando l'ampiezza di detto segnale ha un valore qualsiasi non nullo e con ciò risulta grande (teoricamente infinito) il rapporto tra l'ampiezza del segnale che determina lo stato di disattivazione e l'ampiezza dello stesso segnale che determina lo stato di attivazione, anche quando la prima è minima perchè un solo nucleo induce una forza elettromotrice sul filo di risposta.

Dato il rapporto elevato tra le due ampiezze risulta sicura la identificazione del livello di attivazione da parte dell'amplificatore in uscita.

In fig. 1 sono rappresentati i due nuclei corrispondenti ai simboli di codice c , $c+1$ in uno qualsiasi dei gruppi della prima serie (sopra) ed i loro corrispondenti nella seconda serie (sotto).

Quando viene marcato il simbolo c per la chiusura del contatto corrispondente, scorre corrente negli avvolgimenti W_1 e W_2 disposti in serie ed alimentati attraverso la resistenza R_1 da una tensione negativa. Il nucleo della prima serie viene sottoposto ad un campo magnetico continuo mentre il nucleo della seconda serie ha campo magnetico nullo, perchè la forza magnetomotrice generata dall'avvolgimento W_2 è contrastata dalla forza magnetomotrice generata dall'avvolgimento W_3 , avvolto in senso contrario.

Quest'ultimo avvolgimento, in serie agli avvolgimenti degli altri nuclei della seconda serie, si trova costantemente eccitato dalla corrente continua che attraversa la resistenza R_3 .

I fili r ed s sono fili di esplorazione rispettivamente della prima serie e della seconda serie di nuclei; le correnti alternate di esplorazione che li percorrono sono ovviamente in fase tra loro. i_1 ed i_2 sono i due fili di risposta: il primo si concatena con il nucleo c della prima serie ed il secondo con il nucleo $c+1$ della seconda serie.

La fig. 2 illustra lo stesso circuito di fig. 1, adottando la nota simbologia di Mayer e Karnaugh (vedasi: Proceedings of the IRE, maggio 1955, pag. 572. Digital computer components and circuits - pag. 196 - R. K. Richard - D. Van Nostrand Company, Inc. New York).

La fig. 3 mostra una realizzazione pratica dell'invenzione in cui $K = 4$ ed $m = 10$.

Con 1° , 2° , 3° , 4° si sono indicati i gruppi di 10 nuclei corrispondenti rispettivamente alla prima, alla seconda, alla terza ed alla quarta cifra che viene marcata; nel caso di una informazione di 4 cifre, detti gruppi corrispondono rispettivamente alla cifra delle migliaia, delle centinaia, delle decine e delle unità. I gruppi della seconda serie vengono a corrispondere ai gruppi 2° , 3° , 4° della prima serie. E' omesso perchè non necessario in questo caso, il gruppo della 2° serie, corrispondente alla 1^a cifra.

Sia preso il caso della informazione numerica 4155 in corrispondenza biunivoca con il filo di risposta (a). All'atto del marcaggio saranno chiusi i contatti 4, 1, 5, 5 relativi rispettivamente al 1° , 2° , 3° , 4° gruppo.

I nuclei corrispondenti sotto l'influsso della corrente alternata di esplorazione non cambiano lo stato di magnetizzazione a causa del loro stato di saturazione dovuta al marcaggio. Allora sul filo di risposta si avrà la somma di 4 segnali «zero», per cui il corrispondente amplificatore A_1 verrà attivato. L'amplificatore verrà attivato solo dopo che è avvenuto il marcaggio di tutte e 4 le cifre. Con una matrice di questo genere anche sul filo d corrispon-

dente al numero di selezione 41 viene inviato un segnale «zero», quando viene attivata l'uscita corrispondente al numero di segnalazione 4155, ciò si ripete per tutte le situazioni analoghe in cui un numero è l'estensione di uno o più altri. Per rendere univoca la risposta della matrice viene aggiunto ad ognuno dei gruppi di nuclei, escluso il gruppo 1° , un undicesimo nucleo magnetico concatenato con lo stesso filo di esplorazione r e sul quale è avvolto un avvolgimento di eccitazione percorso da corrente quando il contatto N è chiuso. Il contatto N è chiuso in condizioni di riposo e si apre quando viene chiuso un qualsiasi altro nucleo del suo gruppo di appartenenza. Il filo d viene fatto passare attraverso i nuclei che lo identificano del 1° e del 2° gruppo, e poi viene infilato nell'undicesimo nucleo del 3° e del 4° gruppo. Se il numero di selezione marcato è il 4155, viene aperto sia il contatto N del 3° gruppo che il contatto N del 4° gruppo per effetto del marcaggio della 3^a e 4^a cifra, per cui l'undicesimo nucleo dei due suddetti gruppi risulta diseccitato.

Sul filo di risposta d viene inviato, per effetto dei due suddetti nuclei, un segnale «uno» che mantiene bloccato l'amplificatore A_1 .

Nel caso in cui il numero marcato fosse il 41, sia l'undicesimo nucleo del 3° gruppo che quello del 4° gruppo sarebbero eccitati e sul filo di risposta d verrebbe inviato un segnale «zero». Per distinguere l'uscita relativa al numero 41 dall'uscita relativa al numero 4155 è sufficiente concatenare il filo d con l'undicesimo nucleo del 3° gruppo; concatenarlo con l'undicesimo nucleo del 4° gruppo serve solo a rinforzare l'eventuale segnale «uno» su di esso indotto. I contatti N possono anche essere mantenuti aperti in condizioni di riposo: in tal caso si provvede a marcare l'undicesimo nucleo sia del 3° che del 4° gruppo come uno qualsiasi degli altri nuclei, all'atto stesso del marcaggio del numero di selezione 41. E' come se il numero di selezione 41 venisse completato con due cifre di simbolo N (41NN). Si può ora presentare il caso che il risultato di una traduzione sia lo stesso per più numeri da tradurre che differiscono fra loro solo per il valore di una cifra dello stesso ordine e che si suppone sia l'ultima, per semplicità, in questo esempio illustrativo.

E' il caso del filo di risposta (b) che si riferisce alle informazioni 7322, 7323, 7325 e che va ad un nucleo amplificatore A_2 . Il filo di risposta (b), dopo essere passato per il nucleo 2 del 3° gruppo della prima serie, attraversa tutti i nuclei del gruppo 4° nella seconda serie, tranne quei nuclei che si riferiscono all'ultima cifra variabile delle 3 informazioni. Si può vedere che l'amplificatore viene attivato solo se si presenta una delle informazioni menzionate. Infatti i nuclei corrispondenti ai contatti di marcaggio 7, 3, 2, relativi rispettivamente al 1° , 2° , 3° gruppo, danno 3 segnali «zero», per quanto visto sopra.

Il gruppo 4° della seconda serie, percorso in parte dal filo (b), dà tutti segnali «zero» sul filo di risposta solamente se sono marcati i nuclei corrispondenti ai contatti 2, 3, 5. Se fosse marcato uno qualsiasi degli altri nuclei si avrebbe almeno un segnale «uno» e non sarebbe attivato l'amplificatore corrispondente.

Il nucleo R non abilita l'attivazione dell'amplificatore, se gli viene a mancare la polarizzazione che gli deriva dal marcaggio di uno qualsiasi dei contatti da 1 a 0 del gruppo 4° della seconda serie. Così si elimina la possibilità di attivare l'amplificatore quando viene chiuso in maniera difettosa uno dei contatti che non siano 2, 3 o 5 nel caso considerato. Non può succedere ad esempio che, chiuso il contatto 7 difettosamente, cioè senza che venga polarizzato il nucleo corrispondente nel gruppo 4° , venga

attivato l'amplificatore, perchè il nucleo R, non essendo polarizzato, emette un segnale di «uno».

Un procedimento analogo a quanto detto sopra si può avere per un filo di risposta che si riferisca ad un gruppo di informazioni a tre cifre, ad esempio le informazioni 251, 253, 258, 259, alle quali corrisponde il filo (c) accoppiato elettricamente all'amplificatore A₃. Il nucleo Q ha la stessa funzione del nucleo R e così il nucleo P che si riferisce ad informazioni di 2 cifre.

RIVENDICAZIONE

Matrice a nuclei magnetici per la traduzione di informazioni codificate con codice parallelo in base m in informazioni in codice 1 su n , in particolare per la traduzione di cifre di selezione in reti telefoniche o telegrafiche, caratterizzata dal fatto che comprende una serie di K gruppi di m nuclei magnetici toroidali a ciclo d'isteresi rettangolare, tanti gruppi quant'è il numero massimo K di cifre in una informazione, che per ogni gruppo esiste una corrispondenza biunivoca tra i nuclei magnetici e gli m simboli del codice, che il marcaggio di una cifra avviene a mezzo di una corrente continua circolante in un avvolgimento per la saturazione del nucleo relativo; che l'esplorazione avviene con un filo (r) concatenato con ogni nucleo percorso da una corrente alternata di ampiezza tale da non cambiare la condizione di saturazione del nucleo quando questo si trova in detta condizione; che l'iscrizione di una qualsiasi informazione è costituita dal marcaggio di ogni cifra componente in un gruppo diverso di nuclei; che a ciascuna informazione corrisponde un filo di risposta concatenato con i soli nuclei marcati e che un amplificatore accoppiato elettricamente a detto filo di risposta rivela la presenza di detta informazione quando riscontra l'assenza di un qualsiasi indotto su detto filo di risposta.

SOTTORIVENDICAZIONI

1. Matrice a nuclei magnetici toroidali come alla rivendicazione, caratterizzata dal fatto che all' h -esimo gruppo di (m) nuclei, escluso il primo gruppo, è associato un ($m+1$) esimo nucleo, eccitato per il tramite di un avvolgimento di eccitazione quando non è marcata la h -esima cifra ed a cui sono concatenati essenzialmente il filo di esplorazione (r) ed i fili di risposta corrispondenti ai numeri di selezione di ($h-1$) cifre.

2. Matrice a nuclei magnetici toroidali come alla rivendicazione e alla sottorivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende una seconda serie di nuclei magnetici suddivisa anch'essa in K gruppi, anche questi composti da m nuclei magnetici, corrispondenti agli m simboli del codice, con i nuclei però che in condizioni di riduzioni di lavoro, per effetto di un secondo avvolgimento costantemente percorso dalla corrente continua ed in condizioni di lavoro, per effetto di un secondo avvolgimento eccitato da una corrente continua quando avviene il marcaggio del simbolo relativo, vengono portati a lavorare in un punto della loro caratteristica che consente ad una corrente alternata percorrente un filo di esplorazione di provocare l'escursione del flusso magnetico dal valore di saturazione di un segno al valore di saturazione di segno opposto; ulteriormente caratterizzata dal fatto che a quelle informazioni ad h cifre — con h intero qualsiasi ma maggiore o uguale a 1 e minore o uguale a K — le quali differiscono solo per il valore d'una cifra dello stesso ordine ed alle quali deve corrispondere un unico segnale in uscita dalla matrice, ad esse corrisponde un unico filo di risposta che si concatena con gli ($k-1$) nuclei della prima serie di nuclei relativi alle ($h-1$) cifre comuni a tutte le dette informazioni e si concatena con tutti i nuclei della seconda serie di nuclei appartenenti al gruppo corrispondente alla cifra variabile e contraddistinti da simboli non appartenenti alla cifra variabile di una qualsiasi di dette informazioni e con ciò, quando avviene il marcaggio di una qualsiasi di dette informazioni sul filo di risposta relativo, non si induce alcun segnale, di conseguenza si ha l'attivazione di un amplificatore accoppiato elettricamente al filo di risposta.

3. Matrice a nuclei magnetici come alla sottorivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che comprende per ognuno dei K gruppi di nuclei della seconda serie un nucleo concatenato con lo stesso filo di esplorazione e a campo magnetico nullo in condizioni di riposo, sul quale è avvolto un avvolgimento che si eccita per il passaggio di una corrente continua solo mediante il marcaggio di almeno un nucleo del gruppo relativo e col quale si concatenano tutti i fili di risposta che si concatenano con nuclei di quel gruppo.

Società Italiana Telecomunicazioni Siemens S.p.A.
Mandataria: Bugnion International S.A., Ginevra

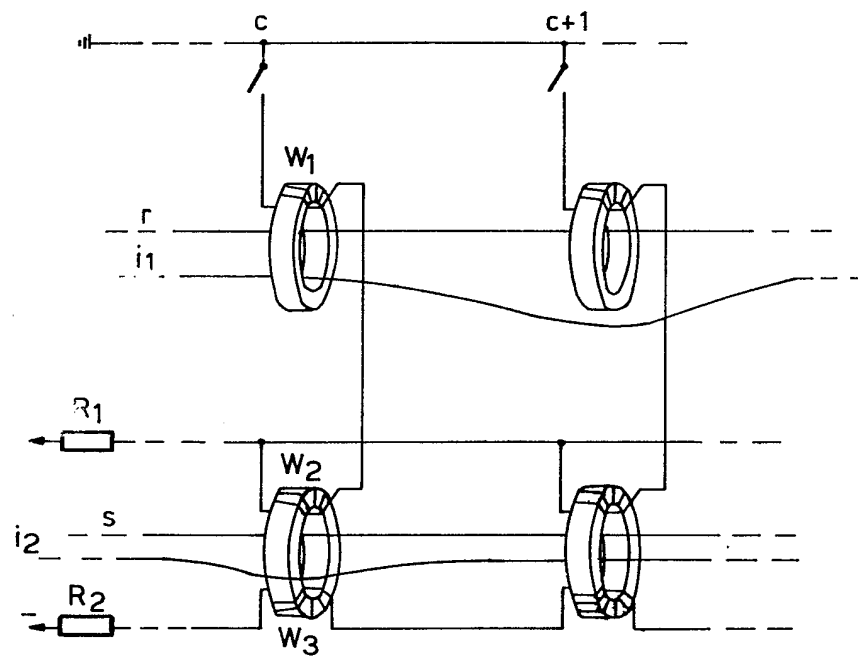


Fig. 1

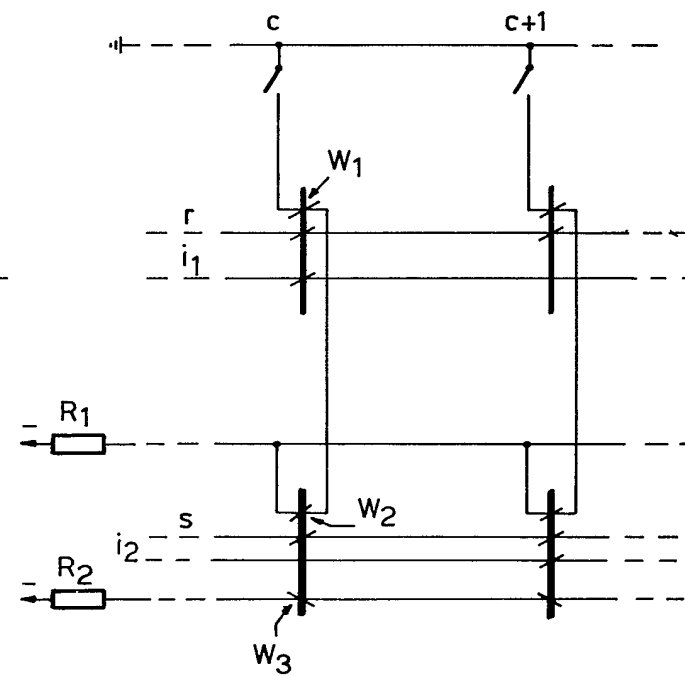


Fig. 2

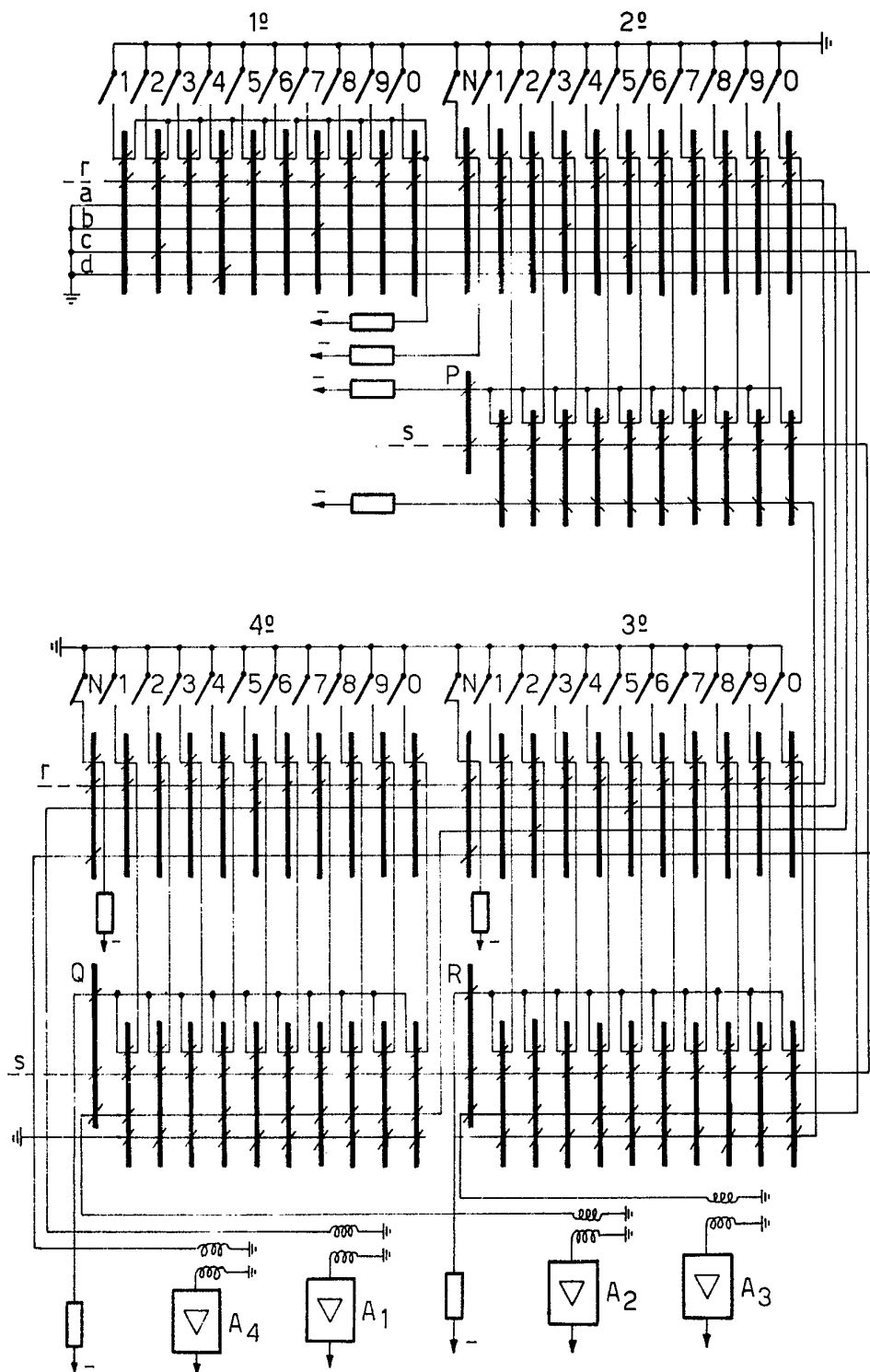


Fig. 3