

UFFICIO BREVETTI

Allegato

2274.1

ING. BELTRAMI & JAUMANN

Via Gesù, 7 - MILANO - Tel. 79.25.03

Domanda di brevetto per invenzione industriale

(Patent application - demande de brevet - Patentanmeldung)

in Italia

Titolare: Sig. Ing. Corrado BOEHM -

(Applicant - Demandeur - Anmelder)

Titolo: " Macchina calcolatrice digitale a programma con programma preordinato fisso con tastiera algebrica ridotta atta a comporre formule mediante la combinazione dei singoli elementi simbolici "

(Title - Titre - Titel)

Deposito Data 1° Ottobre 1952 N.° 13567/Verb.

(Filing - Dépôt - Anmeldung)

Priorità: =====

(Priority - Priorité - Prioritaet)

- Allegati: 1 Certificato di deposito
1 Copia della descrizione
1 Copia del disegno (Tavole N.° 2)

Reg. A. N. 13567 di Verbale



MINISTERO DELL'INDUSTRIA E DEL COMMERCIO
UFFICIO PROVINCIALE DELL'INDUSTRIA E DEL COMMERCIO DI MILANO
SERVIZIO DEI BREVETTI PER INVENZIONI, MODELLI E MARCHI

VERBALE DI DEPOSITO PER BREVETTO D'INVENZIONE INDUSTRIALE

L'anno 1952 il giorno uno del mese di ottobre
alle ore 10 e 30 e minuti otto

~~La Ditta~~ Il Signor Ing. Corrado BOHM
di nazione italiana

~~con sede in~~ residente a Milano Via Appiani, 2

a mezzo mandatario Studio Tecnico Ing. Beltrami & Jaumann
elettivamente domiciliata agli effetti di legge a Milano, Via Gesù, 7
presso lo Studio Tecnico Ing. Beltrami & Jaumann, ha presentato a questo Ufficio:

1. - **Domanda di Brevetto d'invenzione industriale in bollo da L. 32,-** avente per

TITOLO:

" MACCHINA CALCOLATRICE DIGITALE A PROGRAMMA CON
PROGRAMMA PREORDINATO FISSO CON TASTIERA ALGEBRA
RIDOTTA ATTA A COMporre FORMULE MEDIANTE
LA COMBINAZIONE DEI SINGLI ELEMENTI SIMBOLICI "

2. - **Descrizione dell'invenzione in bollo da L. 24:** n. 26 - pagine di scrittura in 3 esemplari.

3. - **Attestazione di versamento in (c/c p.le n. 1/26965) di** L. 24.310 n. 45 del 1-10-1952

4. - **Marca da bollo da L. 32,-** per la concessione dell'attestato.

5. - **Disegno dell'invenzione:** n. 2 tavole ^{1a} in triplo - e la in un esemplare provv.

6. - **Lettera d'incarico.** ~~XXX~~ Dichiarazione di riferimento ad Atto di procura ~~XX~~

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ Documento per la priorità con traduzione ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ (Priorità della domanda di Brevetto) ~~XXXX~~

La domanda, la descrizione e i disegni, sono stati firmati dalla richiedente e controfirmati dal sottoscritto.

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

f. ^{to} Croci

f. ^{to} Podestà



Per copia conforme
FIL DIRETTORE

[Signature]

Descrizione dell'invenzione industriale col titolo:

"MACCHINA CALCOLATRICE DIGITALE A PROGRAMMA CON
PROGRAMMA PREORDINATO FISSO, CON TASTIERA ALGEBRICA
RIDOTTA ATTA A COMPORRE FORMULE MEDIANTE
LA COMBINAZIONE DEI SINGOLI ELEMENTI SIMBOLICI"

del Sig. Ing. Corrado Böhm, a Milano -

Per illustrare l'invenzione si premettono alcune brevi nozioni sul modo come vengono eseguiti e preparati i programmi nelle calcolatrici digitali attualmente conosciute. Si considera ad esempio, una macchina cosiddetta a 3 indirizzi, però si fa notare fin d'ora che questo riferimento è fatto non per limitare il campo dell'invenzione (che si può applicare a macchine a 1, 2, 3, 4 indirizzi) ma solo per facilitarne la comprensione.

La seguente premessa, come pure la descrizione particolareggiata dell'invenzione sono fatti con riferimento alle tavole di disegni, in cui:

- la fig. 1 schematizza il dispositivo codificato re e la tastiera a zone della detta macchina nota;
- la figg. 2 e 3 illustrano due fasi dell'esecuzione di un programma nella detta macchina nota;
- la fig. 4 schematizza il dispositivo codificato re a tastiera algebrica ridotta, secondo l'invenzione

2.

ne;

- le figg. 5 e 6 illustrano due fasi del calcolo automatico del programma nella macchina secondo l'invenzione;

- le figg. 7 e 8 illustrano due fasi dell'esecuzione di un programma nella macchina secondo l'invenzione;

- la fig. 9 mostra la tastiera algebrica ridotta, secondo l'invenzione.

di in fine 1) →

Una tale calcolatrice consta: di un organo di lettura L (vedi fig. 2) degli impulsi registrati su un nastro perforato o magnetico; di una memoria interna M.I. costituita, ad es., da 1.000 cellule caratterizzate ciascuna da un numero chiamato "indirizzo"; inoltre ogni cellula può contenere un numero decimale avente, per es., al massimo 14 cifre decimali. Il contenuto di una cellula può avere due significati: 1) come numero; 2) come istruzione trasformata in numero, cioè "codificata". Nell'esempio scelto la codificazione è così realizzata:

a) ad ogni operazione aritmetica si fa corrispondere un numero k secondo la tabella seguente:

Simbolo d'operazione	+	•	-	:
numero k	1	2	3	4

b) ogni istruzione è un numero decimale (di 14 cifre) con una struttura fissa

1 ^a	2 ^a 3 ^a 4 ^a	5 ^a 6 ^a 7 ^a	8 ^a 9 ^a 10 ^a	11 ^a	12 ^a 13 ^a 14 ^a	cifra dec.
0	<u>1 3 2</u>	0 4 0	<u>1 3 3</u>	0	<u>9 2 1</u>	istruzione codificata
	indirizzo	k	indirizzo.		indirizzo	
	I termine	op.	II term.		risultato	

Nell'esempio riportato l'istruzione cui corrisponderebbe il numero $n = 01320401330921$ deve essere così interpretata: "Il numero contenuto all'indirizzo 132 (I termine dell'operazione) è da dividere (infatti $k = 4$) per il numero contenuto all'indirizzo 133 (II termine); il risultato dell'operazione è da trasferire come contenuto all'indirizzo 921". Tale lavoro di decodificazione è intrapreso dal pilota P (fig. 3) che provvede all'esecuzione di questa istruzione ed al ritiro dalla memoria dell'istruzione seguente. I numeri vengono a questo scopo trasferiti nell'unità aritmetica U.A. dove viene eseguita l'operazione indicata dall'istruzione. Esistono inoltre istruzioni codificate che comandano il trasferimento di un

4. Risultato all'organo telescrivente T con conseguente stampa su un foglio di carta F (fig. 3) oppure la registrazione per mezzo di un organo R (fig. 6) su un nastro perforabile o magnetizzabile. Analogamente esistono istruzioni incodificate che comandano la lettura di un numero dal nastro di entrata attraverso L ed il trasferimento di esso ad un indirizzo prefissato. E' stata così descritta a grandi linee la struttura della calcolatrice a 3 indirizzi e delle istruzioni codificate. Si esamina ora brevemente il funzionamento della medesima riguardo all'esecuzione del programma, illustrato dalle figure 2 e 3. Dapprima (fig. 2) il programma variabile ma/particolare (p.v.p.) (che si chiama variabile per distinguerlo dal programma fisso interno, caratteristico della presente invenzione, di cui si parlerà dopo) viene immesso nella memoria interna della calcolatrice (le linee in grassetto indicano in ogni figura la parte specifica funzionante durante quella fase). Poi (fig. 3) i dati numerici (d.n.) relativi al programma particolare, che si trovano registrati sul nastro d'entrata per mezzo di un dispositivo che non occorre descrivere, vengono man mano comunicati alla calcolatrice, mentre essa esegue il programma, cioè calcola ed infine

trasferisce i risultati alla telescrivente T che li imprime su P.

5.

La preparazione delle istruzioni codificate di un programma specifico viene attuata in precedenza mediante un dispositivo apposito illustrato schematicamente nella fig. 1. Esso consta:

- a) di una tastiera T -
- b) di un meccanismo elettromeccanico G ad essa connesso -
- c) di un nastro perforabile o magnetizzabile su cui il meccanismo G registra la serie di istruzioni codificate.

La tastiera consta di 4 zone T_1 T_2 T_3 T_4 . Nella prima, nella terza e nella quarta si trovano dei tasti letterali (a, b, c, d, ...). Nella seconda i tasti indicanti operazioni (per es. +, -, ., :, ecc.). Tanto nella 1^a, che nella 3^a e nella 4^a zone, si trovano ripetute tutte le lettere (in ognuna delle 3 zone si hanno ad esempio 30 o più tasti). Questa quadripartizione ha la sua ragione nel fatto che le singole zone hanno un valore di posizione. Con riferimento alla struttura decimale già descritta si precisa che la pressione di un tasto nella 1^a zona genera l'iscrizione del 1° indirizzo sul nastro, quella di un tasto della 2^a

6.

L'iscrizione del numero k corrispondente all'operazione, quella di un tasto della 3^a l'iscrizione dell'indirizzo del 2° termine dell'operazione. Premendo infine un tasto della 4^a zona l'istruzione codificata viene completata dall'iscrizione dell'indirizzo del risultato.

Volendo programmare ad esempio il calcolo di una somma

$$(1) \quad a + b = x$$

bisognerà premere il tasto "a" nella prima zona, il "+" nella seconda, il "b" nella terza e lo "x" nella quarta. Se tale ordine non viene rispettato, per es. si preme più di un tasto per zona, ne risulta un'istruzione priva di senso.

Ne consegue che ad ogni tasto della 1^a, 3^a, o 4^a zona corrisponde un indirizzo e che essendo le lettere dell'alfabeto 26, soltanto 26 indirizzi differenti possono venire impiegati con questo metodo. Un rimedio a questo inconveniente è l'aggiunta di altre 3 zone T_I, T_{III}, T_{IV} della tastiera, sottostanti la 1^a, la 3^a e la 4^a e contenenti tasti numerici numerati, per es., in ogni zona dall'1 al 30. Facendo la convenzione di premere dopo, sempre, un tasto letterale uno numerico della zona sottostante è come se la tastiera fosse

30 volte più estesa o si adoperassero 30 differenti alfabeti. La capacità della tastiera si estende allora a 880 indirizzi differenti contrassegnati ognuno da una coppia lettera-numero. Nonostante, però, la notevole estensione della tastiera (circa 200 tasti nell'esempio sopra citato), che rende più complessa e meno comoda la macchina non si possono codificare operazioni più complesse dell'operazione binaria tipo:

$$V_1 \text{ op } V_2 = V_3$$

dove V_1, V_2, V_3 rappresentano degli indirizzi generici e op rappresenta, ad es., una delle operazioni $+, -, \cdot, :$, ecc.

Se il problema da codificare comporta catene di operazioni (corrispondenti a formule con più di un'operazione e più di due termini ed eventualmente con delle parentesi) queste dovranno preventivamente essere scisse dall'operatore in una successione di operazioni binarie, il che rende più faticoso la programmazione e più probabili gli errori.

Nella macchina corrispondente all'invenzione rivendicata sono state ottenute nella preparazione dei programmi delle notevolissime semplificazioni che si manifestano soprattutto nella semplificazione del dispositivo codificatore ed in partico-

di
ne

8. lare nella sostituzione della vecchia tastiera con una nuova tastiera ridotta di struttura e di uso diverso e più esteso da quelli della prima. La nuova tastiera algebrica, schematizzata nella figura 9 consta di circa 40 tasti, non più divisi in zone, relativi a lettere e simboli di operazio-

edi in
ine
3)

ni. (si prescinde per ora dai nuovi simboli di operazioni aritmetiche (quali mod. , , ,) e da quelli simboli speciali (, , ?) che verranno spiegati più avanti)

Si deve accennare espressamente ai tasti di parentesi aperta (, parentesi chiusa), al tasto "distanziatore" → ed al tasto "variatore" ↓ , i quali non esistono nelle macchine attuali. Con la nuova tastiera si realizzano i seguenti vantaggi:

- 1) Anzitutto si ha una riduzione a circa un quinto del numero dei tasti.-
- 2) I tasti non hanno più nessun valore di posizione, il che semplifica la tastiera sia dal punto di vista esterno sia gli organi elettromeccanici annessivi. L'istruzione (1) viene ad esempio registrata premendo successivamente i tasti

$$a + b \rightarrow c$$

Si osserva quindi che il tasto distanziatore

sostituisce fra l'altro il segno = ed ha la 9.
funzione fondamentale di distanziare il risultato dagli altri simboli di una formula.

- 3) Non solo la tastiera è più semplice ma più efficiente in quanto "algebrica". Infatti possono essere programmate catene di operazioni contenenti un numero praticamente illimitato di termini e di segni operativi. Per es. espressioni polinomiali del tipo

$$a + b.c - d:f + g.h.klm \rightarrow x$$

possono venire adottate come programma ed impresse abbassando i tasti relativi successivamente come si farebbe su una comune macchina per scrivere.

di
ne

- 4) È da sottolineare che l'uso delle parentesi è perfettamente analogo a quello delle comuni espressioni algebriche come nell'esempio seguente:

$$(((a + b).c):d) \rightarrow y$$

pure programmabile. Si nota inoltre che le parentesi di qualsiasi ordine possono venire simbologiate sempre dagli stessi due segni, in quanto la loro posizione determina il grado di inclusione assunto.

- 5) si ottiene un ulteriore potenziamento della ta-

10. stiera mediante l'uso del tasto variatore che si deve, in caso di bisogno, premere immediatamente prima di un tasto letterale.

Questo tasto rende possibile, senza dover introdurre dei tasti numerici e delle sottosezioni come nelle macchine attuali, la programmazione di operazioni che interessano numeri contenuti in indirizzi differenti dai 26 indirizzi corrispondenti alle lettere dell'alfabeto.

Inoltre l'uso di questo tasto si presta ammirabilmente a scrivere una volta per tutte una formula destinata ad essere calcolata decine o centinaia di volte successive sempre con diversi valori di dati e di risultati. Ciò viene spiegato con un esempio.

Si suppone di avere registrato la seguente formula con la pressione dei tasti relativi:

↓ a : ↓ b → ↓ c

e si suppone che l'istruzione codificata corrispondente sia rappresentata dal numero n'

$n' = 1 \underline{001} 0 \underline{4} 1 \underline{002} 1 \underline{003}$	a	corrisp. a	1
	b	" "	2
	c	" "	3

laddove all'istruzione

a : b → c

corrisponderebbe il numero m

m = 0 0 0 1 0 4 0 0 0 2 0 0 0 3

11.

Come si vede, la presenza di 3 unità nelle colonne 1^a, 7^a, e 11^a rispettivamente del numero n' denuncia la presenza di tre simboli variatori. Tale presenza causa un significato diverso dell'istruzione che viene così interpretata dal pilota P:

"Il numero contenuto all'indirizzo contenuto a sua volta all'indirizzo a (oppure 1) è da dividere per il numero contenuto all'indirizzo contenuto a sua volta all'indirizzo b (cioè 2); il risultato dell'operazione è da trasferire all'indirizzo contenuto a sua volta all'indirizzo c (cioè 3)".

Se al momento dell'esecuzione di questa istruzione il contenuto dell'indirizzo a (cioè 1) fosse il numero 132, quello dell'indirizzo b (cioè 2) fosse il numero 133 e quello dell'indirizzo c (cioè 3) fosse il numero 921, ne risulterebbe la equivalenza dell'istruzione n' con l'istruzione n di pag. 1. Se invece i contenuti degli indirizzi a, b, e c fossero rispettivamente i numeri 1, 2 e 3, l'istruzione n' sarebbe equivalente all'istruzione m.

Il tasto variatore permette, (sempre supposto che la calcolatrice sia in grado d'eseguire l'operazione corrispondente) di programmare operazioni

12.

con numeri che si trovano ad indirizzi qualsiasi ed in particolare indicare indirizzi successivi in tempi successivi.

La seguente descrizione ha lo scopo di illustrare con quali dispositivi e quali modi si ottengono i vantaggi sopradetti.

Con la pressione di ogni tasto della tastiera algebrica ridotta (T^* in fig. 4 e fig. 9) si ottiene la registrazione di un numero sul nastro perforabile o magnetizzabile attraverso il dispositivo C^* della fig. 4, così da ottenere una serie di numeri che si chiamano il programma algebrico particolare (p.a.p.).

Questi numeri fanno riscontro alle formule algebriche di cui è stato parlato ai punti 2), 3), 4) della premessa esposizione a pag. 8-9.

Nella macchina si fa uso di un programma fisso che chiameremo interno, il quale mette in grado la calcolatrice di operare sul programma algebrico particolare registrato sul nastro come indicato poc'anzi.

Tecnicamente due tipi di realizzazioni sono possibili riguardo al programma fisso:

A) Registrazione su nastro perforato o magnetizzato come illustrato nella fig. 5;

B) Incorporazione di esso nella calcolatrice mediante creazione di uno speciale organo consistente di circuiti, elementi contattori (relè, tubi elettronici) che attuano il programma mediante successive modificazioni del proprio assetto.

13.

Come esemplificazione si descrive la realizzazione di tipo A). È peraltro da notare che l'uso della calcolatrice allo scopo di elaborare i programmi costituisce di per sé una novità. Le fasi del lavoro sono le seguenti:

1) Il programma fisso (p.f.) viene comunicato alla calcolatrice e registrato nella memoria interna (fig. 5). È da notarsi che questa fase è da eseguirsi una sola volta.

2) Il programma algebrico particolare (p.a.p.) viene registrato mediante il dispositivo T'C' sul nastro (fig. 4).

3) Il nastro contenente il p.a.p. viene posto all'entrata della calcolatrice (fig. 6) e segue una fase di calcolo analoga a quella descritta in Fig. 3, dove al posto dei dati numerici sta il p.a.p. ed al posto del programma particolare variabile sta il programma fisso. Come risultato di tale calcolo viene registrato sul nastro di uscita il programma variabile particolare (p.v.p.) relativo

al p.a.p.

4) Il p.v.p. viene comunicato alla calcolatrice e registrato nella memoria interna in luogo diverso da quello occupato dal programma fisso (p.f.) (fig. 7).

5) Segue una fase di calcolo (fig. 8) identica a quella descritta nella fig. 3.

Nella realizzazione del caso B il programma fisso è incorporato nella macchina; la fase 1 scompare, le fasi 2 a 5 si svolgono in modo come nel caso A, con la differenza che rimane libero il posto occupato dal p.f. nella memoria interna nel caso A.

Riassumendo il programma interno ha la funzione di scomporre il programma variabile particolare (variante di volta in volta) in singole operazioni elementari perché tutte le macchine calcolatrici (ed in conseguenza anche la presente) non possono eseguire che un'operazione alla volta.

Si ottiene quindi che mentre come detto colle macchine usuali non si possono immettere che programmi consistenti di operazioni elementari una dopo l'altra, con l'uso del programma interno fisso si possono immettere dei programmi consistenti, come già detto, di catene di operazioni in numero

praticamente illimitato di termini e segni operativi. 15-
L'uso del programma fisso interno, preventivamente im-
nesso nella calcolatrice una volta per tutte, consente le semplificazioni ed i perfezionamenti
descritti, ottenendosi come accennato una maggiore efficienza della macchina.

Per rendere più chiari i concetti si fa seguire un'illustrazione algebrica del programma fisso, il quale, come esposto, condiziona i perfezionamenti tecnici della presente invenzione.

Supponendo di essere all'inizio della fase 3) (fig.6) si descrive il comportamento della calcolatrice, cioè risalire dal nodo come si svolgono i calcoli alla struttura del programma fisso. A tale scopo si usa un metodo rappresentativo analogo a quello di von Neumann (diagramma di struttura) illustrato in fig.10. Nel diagramma rappresentativo si trovano: circoletti racchiudenti lettere maiuscole e linee orientate contrassegnate da lettere minuscole. Ogni lettera nel circoletto rappresenta un particolare gruppo di operazioni; ogni linea orientata indica che al gruppo di operazioni indicate dalla lettera di partenza segue immediatamente il gruppo rappresentato dalla lettera cui la linea arriva. Se da una lettera (racchiusa in un circoletto) si

dipartono più linee pervenenti a lettere diverse, ciò significa che al gruppo di operazioni rappresentato dalla lettera di partenza segue uno tra quelli rappresentati dalle lettere cui le linee arrivano.

Dalla struttura del p.a.p. (impresso precedentemente sulla tastiera) dipende quale sarà il prescelto, ad esclusione degli altri. Si osserva ad esempio:

A: a questo gruppo di operazioni può seguire A' oppure B, l'uno o l'altro a seconda dei casi, come detto or ora.

Nella leggenda, accanto ad ogni lettera maiuscola si trova descritto il gruppo di operazioni che essa rappresenta; accanto ad ogni lettera minuscola l'eventualità che determina la scelta di quella linea orientata ad esclusione delle altre (ad es.: "il numero delle parentesi chiuse non eccede quello delle aperte" oppure "penultimo simbolo immesso: operazione, ed ultimo simbolo: variabile" ecc.)

Si nota che, quando vi è una unica linea partente da un circoletto, essa non è contrassegnata da alcuna lettera minuscola in quanto non c'è scelta.

Per maggior chiarezza è contrassegnata nel diagramma ogni linea orientata con la stessa lettera (minuscola) di quella (maiuscola) del circoletto di arrivo.

L'inizio del programma fisso è in A. Il gruppo Ω

che appare due volte nel diagramma, è caratterizzata dalla mancanza di linee da esso partenti.

Ω è l'ordine di cessare ogni attività della calcolatrice. Quando la formula impressa sulla tastiera non è scritta correttamente ed è perciò priva di senso si producono allora quelle eventualità, sotto elencate che conducono ad Ω , cioè all'arresto della calcolatrice.

Nel diagramma della fig.10 significano:

Ω = Stop.

A = Il primo simbolo codificato impresso sul nastro viene impresso nella calcolatrice.

ω . Il primo simbolo è una parentesi chiusa

oppure \longrightarrow oppure un simbolo d'operazione (vedi fig.9: prima riga).

a' Il primo simbolo è una variabile (vedi fig. 9: lettera della tastiera o lettera preceduta da \downarrow);

b Il primo simbolo è una parentesi aperta.

B = Il successivo simbolo codificato viene immesso nella calcolatrice.

b_1 Il simbolo non è una parentesi.

b_2 Il simbolo è una parentesi aperta.

b_3 Il simbolo è una parentesi chiusa.

B_1 = Gli ultimi due simboli immessi nella calcolatrice

18-

concorrono a determinare il seguito delle operazioni.

Qui sotto accanto ad ogni lettera minuscola è indicata

la successione dei due simboli che la determinano

(op e V sono abbreviazioni di simboli d'operazioni

e di variabili).

$b_2:))$ $f: (V$ $c: V)$ $g: \rightarrow V$ $b: (($

$d: op ($ $h: op V$ $j: V op$ $e:) \rightarrow$ $i:) op$

ω : Tutte le altre possibili combinazioni di

due tipi di simboli non sopra elencate.

I = Determinazione delle prime sei cifre dell'istruzione codificata.

~~Il~~istruzione codificata.

ω Il numero delle parentesi chiuse eccede

quello delle aperte.

b Il numero delle parentesi chiuse non eccede

quello delle aperte.

B_4 = Controllo che il numero delle parentesi chiuse

innesse nella cancellatrice non eccede quello

delle aperte.

ω Come sotto I

ω

" " "

D = Completamento dell'istruzione codificata,

cioè determinazione delle cifre dalla 7a alla

24a della medesima (v.pag.3) e suo trasferimento

prevvisorio in un indirizzo precalcolato del-

la memoria interna, sulla base del grado di

inclusione dell'ultima parentesi immessa. Il seguito sotto B. F = Determinazione delle prime 4 cifre dell'istruzione codificata. Il seguito sotto B.

H = Determinazione del secondo termine dell'operazione (7^a - 10^a) Il seguito sotto B.

J = Determinazione dell'operazione (6^a cifra)

nell'istruzione codificata. Il seguito sotto B.

G = Completamento dell'ultima istruzione codificata di una formula (determinazione delle 11^a-14^a cifre della medesima) ed uscita di essa sul nastro del p.v.p. Il seguito sotto A.

E = Determinazione del secondo termine (7^a-10^a) dell'istruzione codificata (l'ultima di una formula);

o Il numero delle parentesi aperte immesse nella calcolatrice è diverso da quello delle chiuse.

e₁ Il numero delle parentesi aperte e quello delle chiuse sono uguali.

E₁ = Trasferimento di un'istruzione codificata dall'indirizzo precalcolato al nastro del p.v.p. in modo da rispettare la giusta sequenza delle istruzioni su quest'ultimo nastro.

e₁ Non tutte le istruzioni codificate che appartengono ad una medesima formula sono state trasferite sul nastro del p.v.p.

b Tutte le istruzioni codificate (ad eccezione dell'ultima) sono state trasferite sul nastro del p.v.p.

B_2 = Calcolo del grado di inclusione dell'ultima parentesi aperta immessa nella calcolatrice.

Il seguito sotto B_1

B_3 = Calcolo del grado di inclusione dell'ultima parentesi chiusa immessa nella calcolatrice.

Il seguito sotto B_1

A' = Il secondo simbolo codificato viene immesso nella calcolatrice.

ω Il secondo simbolo è una parentesi oppure un'operazione differente da $+, -, \dots, : , \rightarrow$ oppure è una variabile.

a'' Il secondo simbolo è \rightarrow

a^v Il secondo simbolo è $+$ oppure $-$

a^v Il secondo simbolo è $.$ oppure $:$

A'' = Il terzo simbolo codificato viene immesso nella calcolatrice. Formazione dell'istruzione codificata corrispondente ai tre simboli immessi ed uscita di essa sul nastro del p.v.p.

ω Il terzo simbolo non è una variabile

a Il terzo simbolo è una variabile

edi in fine

C = idem come in D . Il seguito sotto B .

A^v = Formazione della prima istruzione codificata

e sua uscita sul nastro del p.v.p. Il seguito sotto A'' .

A^v = Formazione della prima istruzione codificata e sua uscita sul nastro del p.v.p. Il seguito sotto A'' .

A'' = Un nuovo simbolo codificato viene immesso nella calcolatrice.

ω Il nuovo simbolo non è una variabile;

f' Il penultimo simbolo immesso nella calcolatrice è →;

a''_{bis} Il penultimo simbolo non è →.

F' = Formazione dell'ultima istruzione codificata relativa ad una formula e sua uscita sul nastro del p.v.p. Il seguito sotto A.

A''_{bis} = Un ulteriore simbolo viene immesso nella calcolatrice.

ω Quest'ultimo simbolo non è uno dei seguenti

simboli: +, -, ., :, →;

b' Il penultimo simbolo d'operazione immesso è . oppure : ;

c' Il penultimo simbolo d'operazione immesso è + oppure - ed inoltre l'ultimo è . oppure : ;

d' Il penultimo simbolo d'operazione immesso è + oppure - ed inoltre l'ultimo è + oppure - oppure →.

B' = Formazione di una nuova istruzione codificata

e sua uscita sul nastro del p.v.p.

a" L'ultimo simbolo d'operazione immesso è . oppure :

c' L'ultimo simbolo d'operazione immesso non è
né . né : (cioè è +, -, →).

C' = Formazione di una nuova istruzione codificata
e sua uscita sul nastro del p.v.p. Il seguito
sotto A".

D' = Idem. Il seguito sotto A".

E' = Idem. Il seguito sotto A".

Esempi - L'esecuzione del programma fisso per la
formula riportata in 3) (pag. 9) equivale all'esecuzi-
one dei seguenti gruppi d'operazioni in questa
successione:

A A' A" A" A" A" bis E' A" A" bis B' C' A" A" bis

E' A" A" bis B' C' A" A" bis E' A" A" bis B' A" A" bis B'

A" A" bis B' C' A" F'

Invece per la formula riportata in 4) (pag. 9) la
successione corrispondente dei gruppi d'operazioni
è la seguente:

A B B₂ B₁ B B₂ B₁ F B B₁ J B B₁ H B B₃ B₁ C B B₁ I B B₁ E

B B₃ B₁ C B B₁ I B B₁ H B B₃ B₁ C B B₁ E E₁ E₁ B B₁ G

Nel primo dei due esempi riportati si ottiene sul

nastro del p.v.p. una serie di istruzioni codificate

equivalente alla successione seguente di operazioni

binarie.

$$a \longrightarrow S$$

$$b \longrightarrow X$$

$$X.c \longrightarrow X$$

$$S+X \longrightarrow S$$

$$d \longrightarrow X$$

$$X:f \longrightarrow X$$

$$S-X \longrightarrow S$$

$$g \longrightarrow X$$

$$X.h \longrightarrow X$$

$$X.l \longrightarrow X$$

$$X:m \longrightarrow X$$

$$S+X \longrightarrow S$$

$$S \longrightarrow z$$

Nel secondo dei due esempi si ottiene invece sulle parti del nastro del p.v.p.

$$a + b \longrightarrow x_1$$

$$x_1 \cdot c \longrightarrow x_2$$

$$x_2 : d \longrightarrow x_3$$

$$x_3 \longrightarrow y$$

Mentre il matematico da quanto esposto è già chiaro come il programma vada virtualmente congegnato, per il profano si aggiunge come si giunge a costruirlo.

Si parte da tutte le possibili formule algebriche da immettersi nella macchina mediante manovra della tastiera. Si osserva la forma corrispondente che queste

devono assumere perchè possano essere ricevute dalla calcolatrice quali istruzioni codificate.

Osservando tutti i possibili punti di partenza ed i necessari punti di arrivo, si costruisce il programma fisso in modo da predisporre le opportune reazioni da parte della calcolatrice cosicchè la disposizione della tastiera e del programma fisso si condizionano reciprocamente.

Rivendicazioni

1) Macchina calcolatrice digitale a programma, caratterizzata dal fatto di avere un programma fisso preordinato per elaborare programmi particolari ~~espressi~~ variabili (cioè che variano di volta in volta) espressi in formule algebriche qualsiasi di illimitata lunghezza.

2) Macchina come alla riv. 1, in cui il programma fisso preordinato è affidato ad un nastro perforato o magnetico o ad un dispositivo incorporato nella macchina stessa.

3) Macchina come alle riv. 1 e 2, caratterizzata dal fatto di avere una ^{tastiera} /algebraica ridotta (non a zone) in cui ogni tasto produce la registrazione di un numero senza valore di posizione conforme ad una data codificazione con possibilità di comporre formule algebriche di lunghezza illimitata, che

possono contenere anche in numero qualsivoglia segni
di parentesi.

25-

4) Macchina come alla riv. 3, alla cui tastiera sono
aggiunti un tasto distanziatore ed un tasto va-
riatore, quest'ultimo che permette di programmare
operazioni con numeri trovantisi ad indirizzi qual-
siansi ed in particolare di indicare indirizzi
successivi in tempi successivi, così che giova
particolarmente anche alla ripetizione della mede-
sima operazione o serie di operazioni su gruppi
diversi di dati.

A pag. 2, al segno 1, inseriscasi:

la fig. 10 mostra il diagramma di struttura del
programma fisso.

A pag. 7 al segno 2; approvasi l'aggiunta di una
riga.

A Pag. 8 al segno 3, approvasi la cancellazione
di quattro righe.

A pag. 9 al segno 4, il periodo interlineato è
sostituito con il seguente : 4) "Possono inoltre
essere adottate come programma espressioni contenenti
parentesi come nell'esempio seguente

$$((a + b). c) / d \longrightarrow y$$

A tal fine basta servirsi opportunamente dei tasti

~~XXXXXXXXXXXX~~

contrassegnati (,) . Notiamo a questo proposito che le parentesi di qualsiasi ordine possono venire simboleggiate sempre dagli stessi due segni, in quanto la loro posizione determina il grado di inclusione assunto. Naturalmente per potere usufruire inequivocabilmente di questo vantaggio si deve avere riguardo, nello scrivere le formule, di intercalare un numero sufficiente di parentesi in modo che all'interno di ogni coppia di parentesi aperta e chiusa corrispondenti non vi sia mai più di un solo segno di operazione "allo scoperto" cioè non racchiuso a sua volta in una parentesi interna. Dato che non esiste limitazione alcuna sul numero delle parentesi da impiegare ne deduciamo che ogni formula, arbitrariamente complicata, può venire adottata come programma. Questo risultato non potrebbe essere raggiunto se si adoperassero parentesi di tipo speciale ad esempio parentesi tonde, quadre, a grappa con cui ci si limiterebbe soltanto al 3° grado di inclusione".

A pag. 20, al segno 5; il periodo interlineato viene inserito a pag 19 al segno 5.

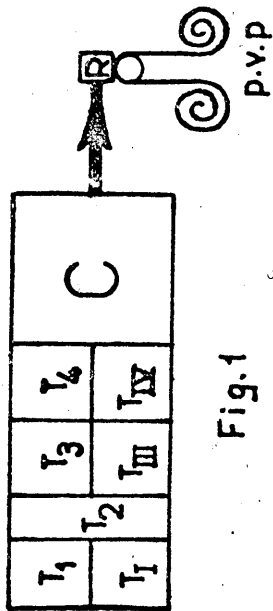


Fig. 1

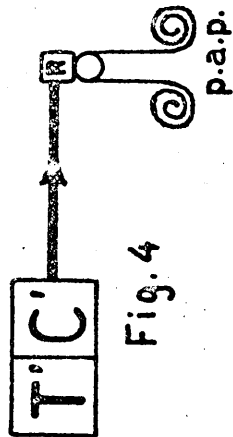


Fig. 4

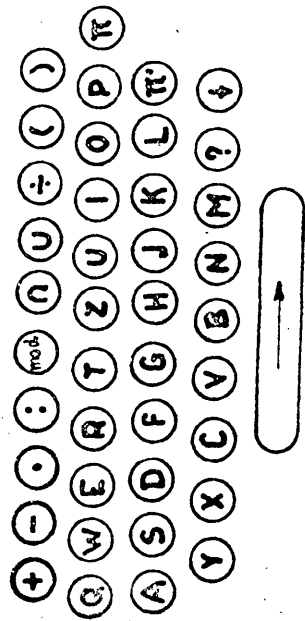


Fig. 9

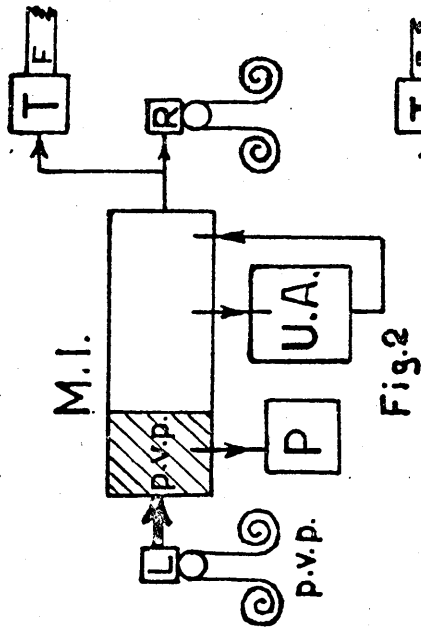


Fig. 2

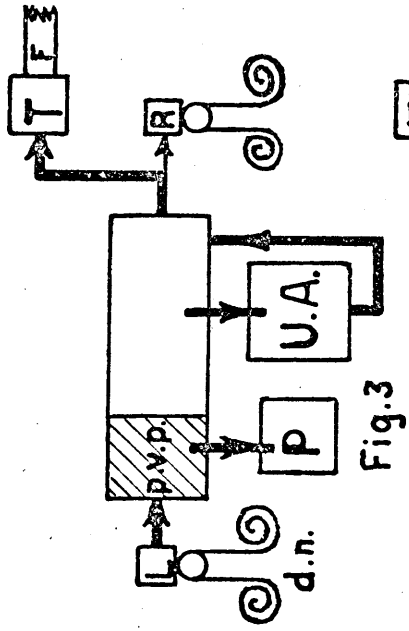


Fig. 3

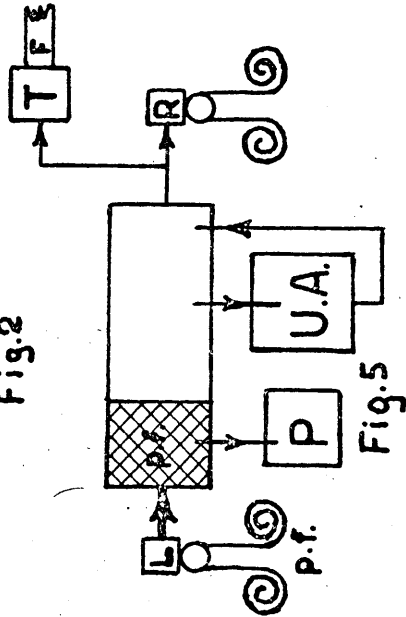


Fig. 5

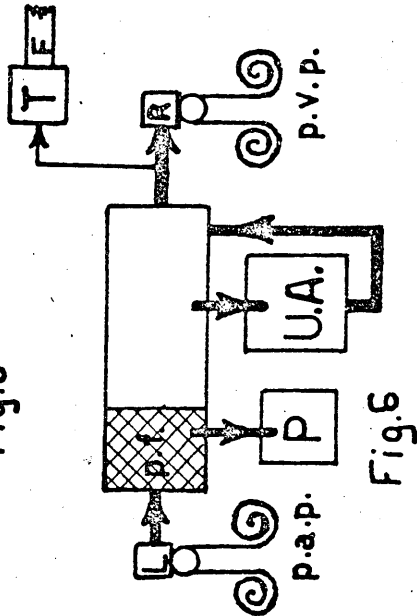


Fig. 6

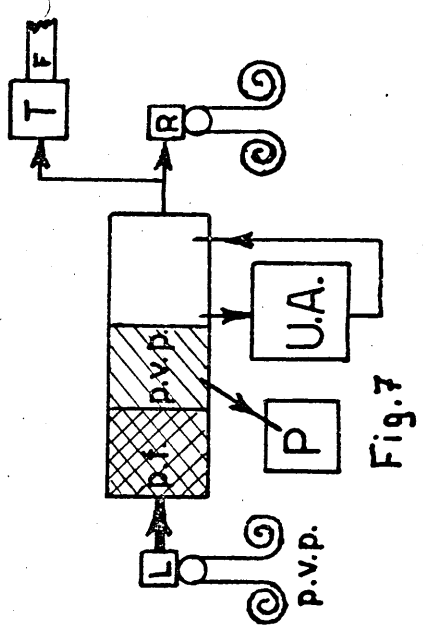


Fig. 7

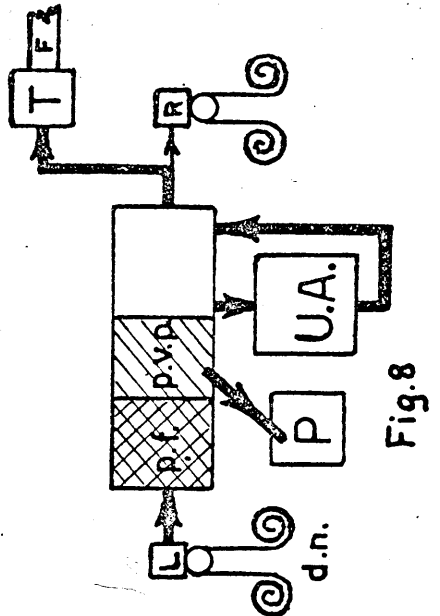


Fig. 8

