

Peter Haertel

**Die mechanischen Rechenmaschinen der
Ricoh-Company, Ltd. in Tokio**



Lilienthal,
April 2022

***Die mechanischen Rechenmaschinen der
Ricoh-Company, Ltd. in Tokio***

Erstveröffentlichung 2022 in
Rechnerlexikon
Die große Enzyklopädie des mechanischen Rechnens

Abbildung Deckblatt:
Ricoh Modell *Ricomac 201*,
S/N 34082,
Baujahr 1967

Copyright © Peter Haertel 2022

	Inhaltsverzeichnis <i>Contents</i>	Seite <i>Page</i>
1	Einleitung	4
2	Patentanmeldungen	4
2.1	Liste der Ricoh-Anmeldungen 1963 bis 1967 (Auswahl)	6
3	Die Zweispezies-Modelle (Auswahl)	7
3.1	<i>Ricomac 201</i>	8
3.2	<i>Ricomac 211</i>	9
3.3	<i>Ricomac 211-C</i>	9
3.4	<i>Ricomac 218-½</i>	10
4	Zweispezies-Sondermodelle für Vertriebsgesellschaften	12
4.1	<i>CBM Commodore</i>	12
4.2	<i>Utax-Ricoh</i>	13
5	Die Dreispezies-Modelle	13
5.1	<i>Ricomac 301</i>	13
5.1.1	Die Rückwähleinheit	14
5.2	Sondermodell <i>Ricoh-Commodore 302</i>	15
6	Einzelheiten zur Konstruktion	16
6.1	Rechenmechanik	17
6.2	Gehäuse	17
6.3	Antrieb	19
6.4	Unterscheidungsmerkmale beim Innenaufbau	20
7	Rechenfunktionen	20
7.1	Zweispezies-Maschinen	20
7.1.1	Rechenwerk	21
7.1.2	Zwischen- und Endsummeneinrichtung	22
7.1.3	Druckwerk	23
7.2	Dreispezies-Maschinen	23
7.2.1	Multiplikationseinrichtung	24
8	Ricoh-Weiterentwicklungen ab 1966	26
8.1	Patentanmeldungen 1968 bis 1971	27
9.	Vertriebseinstellung der mechanischen Ricoh- Rechenmaschinen 1972	28
10	Abbildungsnachweise	29

1. Einleitung:

Die *Ricoh-Company* in Tokio hat ihren Ursprung in der *Riken Kankoshi Co., Ltd.*, die 1936 von dem Japaner Kiyoshi Ichimura (1900 - 1968) gegründet wurde.

Mit dem Bau des Tischkopierers *Ricopy 101* begann 1955 ein erfolgreicher Einstieg in die Büromaschinenindustrie. 1963 wurde die Firma in *Ricoh Company, Ltd.* umbenannt.

1965 gab es eine erste *Ricoh*-Präsentation der Zweispezies-Saldiermaschine *RICOMAC 201*. In Europa lässt sich *Ricoh*-Werbung für Erstmodell *Ricomac 201* ab 1966 nachweisen¹.

Es war ein später Neueinstieg in die Produktion mechanischer und elektro-mechanischer Rechenmaschinen. Weltweit wurden bereits Elektronenrechner produziert, die in der Fachwelt als die Technologie der Zukunft gesehen wurden. Auch bei *Ricoh* wurde 1968, parallel zum Ausbau der Produktion mechanischer Rechenmaschinen, der Elektronenrechner *Ricomac 1420* entwickelt.

Für eine mechanische Serienproduktion wurde im Juli 1967 eigens die *Tohoku Ricoh Co., Ltd.* in Shibatomachi gegründet². Der Produktionsstart 1967 war für *Ricoh* auch der Einstieg in eine auf den weltweiten Export ausgerichtete Großserienfertigung.

Etwa ab 1968 wurden, wohl zur Auslastung des neuen Produktionsstandortes, auch Maschinen für die kanadische Vertriebsfirma *Commodore Business Machines CBM* gebaut³.

Für Informationen danke ich Sachiko Nagase vom *PR Department Corporate Communication Center Corporate Division* der *Ricoh Company Ltd.* in Tokio.

2. Patentanmeldungen:

In zahlreichen Patentschriften werden die italienischen Rechenmaschinen-Konstrukteure Gian Piero Barozzi und Giancarlo Horeschi als gemeinsame Erfinder der ersten mechanischen *Ricoh*-Rechenmaschinen genannt. Ausnahmen bilden Anmeldungen wie GB1055977 und AT250710 von 1963, wo nur der Antragsteller *Ricoh* genannt wird.

¹ IBE *International Business Equipment, Office Publications, Periodical Journal*, Brüssel, Ausg. 1966, Artikel: Addiermaschine / Nr. 127

² seit März 2004 eine Tochtergesellschaft der *Ricoh Company Ltd.*

³ vgl.: Rechnerlexikon: „Die *COMMODORE*-Saldiermaschinen aus der Produktion der *RICOH Company, Ltd.* in Japan“; Veröffentlichung März 2020.

Spätere Ricoh-Patente enthalten die Namen der Konstrukteure Masaki Okajima, Ryuzaburo Yokoyama und Thomas K. McGourty.

Von den ausgewerteten frühen Ricoh-Patenten waren neun der elf Anmeldungen mit der gleichzeitigen Beantragung einer Unionspriorität auf Grundlage italienischer Patentanmeldungen von 1962 und 1964 gekoppelt:

Datum der italienischen Patentanmeldung	Aktenzeichen	beantragte Unionsprioritäten für Patentanträge in
25.09.1962	27468/62	< AT, DE, SE, DK, US,
	19005/62	< CH, GB
04.07.1964	14633-64	< DE, US

Bei der Suche nach dem Antragsteller / Besitzer des Erstopatentes von 1962 konnten die Unterlagen der italienischen Anmeldung weder beim italienischen Patent- und Markenamt noch bei anderen europäischen Patentdatenbanken eingesehen werden. Lediglich die französische Patentanmeldung FR1520367 von 1963 lieferte den Namen des in der Schweiz wohnenden Dr. Homi Rustam Devitre, der mit seinem Antrag auch eine Unionspriorität auf Basis der italienische Anmeldung vom 25.09.1962 / Akten-Nr. 19.005/62 beantragte und damit einen Besitzanspruch an diesem Erstopatent dokumentierte.

Dieses Patent vom 25.09.1962 kam 1963 durch Kauf in den Besitz der Ricoh-Company, die zur Absicherung der erworbenen Patentrechte und der geplanten bzw. durchgeführten Verbesserungen eine Reihe internationaler Patentanmeldungen veranlasste.

Die Anmeldungen erfolgten formal innerhalb der gesetzlich vorgegebenen Frist von einem Jahr nach den Erstanmeldungen. Dieses internationale Patentrecht wurde genutzt, um einen umfangreichen, mehrere Staaten umfassenden Patentschutz zu erhalten und um zu verhindern, dass neueren Anmeldungen der bereits bekannte technische Stand der Erstanmeldung entgegentand⁴.

Allein sieben dieser Ricoh-Patente beziehen sich auf die italienische Anmeldung vom 25. September 1962 und enthalten die

⁴ vgl.: Harck, Sten, Huebner, Stefan, Rolf: „Unionspriorität“, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Patent-, Urheber- und Wettbewerbsrecht, Juli 2002, Teil A / Allgemeine Grundlagen, S. 1f

gleiche Querschnittszeichnung vom Grundaufbau der Maschine (Abb. 1).

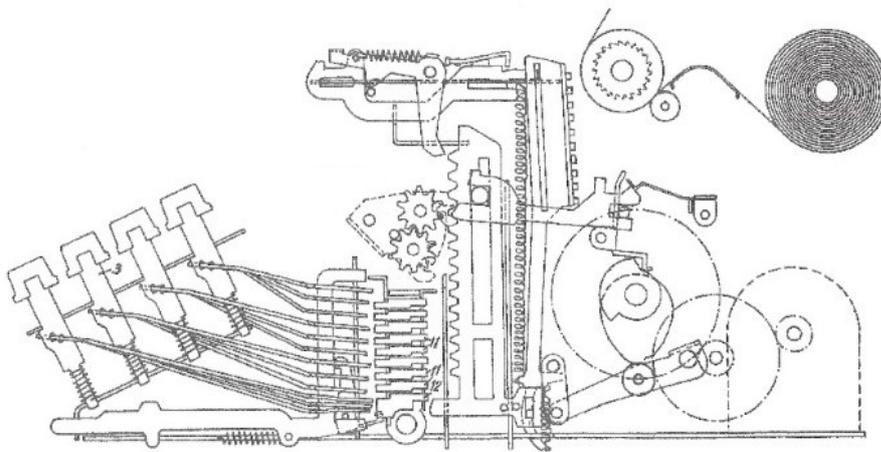


Abb. 1:
 Aufbau nach
 - AT250710
 - CH431141
 - DE1449486
 - DK109168
 - GB1055977
 - SE340708
 - US3410484

2.1 Liste der *Ricoh*-Anmeldungen 1963 bis 1967 (Auswahl):

Patent	Anmeldung, Aktenzeichen	Original-Titel
AT250710	19.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien Nr. 27468/62	Schreibende Addiermaschine
DE1449486	23.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien AZ 27468-62	Addiermaschine mit einstellbaren Typenträgern und mit einer Einrichtung zur Unterdrückung des Nullendruckes im Druckwerk der Addiermaschine
CH431141	23.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien (19005/62)	Machine à additionner à clavier réduit
SE340708	23.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien 2746862	Lägga till maskin med reducerat tangentsbord
GB1055977	24.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien No. 19005	A Ten-Key Adding-Listing Machine

DK109168	24.09.1963, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien 2746862	Additionsmaschine med formindsket tastatur
CA711122	08.06.1965 (Veröffentlichung)	PRINTING ADDING MACHINE WITH REDUCED KEYBOARD AND SIMPLIFIED ACTUATING MECHANISMS.
DE1474680	24.06.1965, Unionspriorität 04.07.1964 / Italien 14633-64	Vorrichtung zur unmittelbaren Ausführung von Multiplikationen auf einer Addiermaschine eingestellter Faktoren, mit verkürztem System maximaler Ausgleichung.
US3369744 ⁵	01.07.1965, Unionspriorität 04.07.1964 / Italien 14633-64	DEVICE FOR PERFORMING DIRECT MULTIPLICATIONS OF FACTORS SET ON AN ADDING MACHINE, BY THE HIGHEST COMPENSATION, SHORT-CUTTING METHOD
US3410484	23.07.1965, Unionspriorität 25.09.1962 / Italien 27,468/62	TENS TRANSFER MEANS FOR PRINTING ADDING MACHINE WITH REDUCED KEYBOARD AND SIMPLIFIED ACTUATING MECHANISMS
CA768010	26.09.1967 (Veröffentlichung)	SIMPLIFIED MULTIPLYING DEVICE

3. Die Zweispezies-Modelle (Auswahl):

Gemeinsame Merkmale dieser Modelle:

- Zehnertastatur,
- Addition / Subtraktion,
- Schaltwerksprinzip: Zahnstange
- Elektroantrieb,
- Doppelfunktionentasten: Plus/Zwischensumme, Minus/Endsumme
- Druck schwarz / rot, Farbband 13 mm⁶,
- Papierbreite 59 mm,
- Saldofunktion (Negativ-Saldo),
- Mehrfach-Nullentasten,

⁵ Die für Barozzi und Horeschi benutzte Bezeichnung *Assignors* bedeutet, dass ihre Patentrechte der Ricoh Comp. übertragen wurden.

⁶ Pelikan AG: *Büro-Gesamtkatalog*, Ausg. 10/1980, S. A9: Spulengruppe 43

- Schreiben von Hinweiszahlen (Nicht-Additionstaste),
- Repetierfunktion,
- Abmessungen (L x B x H): 31 x 19 x 15 cm,

Unterschiedliche Merkmale dieser Modelle:

- Rechenkapazität 7 x 8 oder 10 x 11
- 150 oder 200 Arbeitstakte / min
- Löschen einer Eingabe: - elektrisch / Taste oder
- manuell / Schieber
- Postenzähler, 3-stellig
- Rechnen mit dem Bruchwert $\frac{1}{2}$
- Fenster für die Eingabe-Stellenanzeige
- links neben der Zehnertastatur oder
- oberhalb der Zehnertastatur
- bei Farbbandwechsel
- Abnahme der oberen Haube oder
- Abnahme des gesamten Gehäuses von der Bodenwanne

3.1 Ricomac 201:

Es war das erste Ricoh-Produkt, das ab 1967 in Großserie für den Export gebaut wurde.



Abb. 2:
Ricomac 201,
S/N 25931

Modellspezifische Angaben:

- Rechenkapazität 10 x 11
- Löschung der Eingabe manuell/
Schieber,
- Schreiben von Hinweiszahlen
- Fenster für die Eingabe-
Stellenanzeige links neben der
Zehnertastatur
- 150 Rechentakte / min.⁷
- Haube für Farbbandwechsel
- unterschiedliche Gehäusefarben
- drei Nullentasten,
- gebaut von 1965 - 1968
- Preis 1968: 398,-DM (o. MWSt).

Abweichend von den nachfolgend beschriebenen Modellen wird die Arbeitsgeschwindigkeit mit 150 U/min. angegeben. Es ist auch das einzige Modell mit einem Ricoh-Label auf der Gehäuse-Oberseite.

⁷ Göller-Verlag (Hg.): *Büromaschinen-Lexikon*, Technische Daten Ricomac 201, 11. Auflage 1967/68, Baden-Baden 1967, S. 316

3.2 Ricomac 211:



Abb. 3:
Ricomac 211, S/N 96188

Modellspezifische Angaben:

- Rechenkapazität 10 x 11
- 200 Rechentakte / min.
- Löschung der Eingabe elektr. / Taste,
- Schreiben von Hinweiszahlen
- Fenster für die Eingabe-Stellenanzeige oberhalb der Zehnertastatur
- drei Nullentasten
- bei Farbbandwechsel Abnahme des ganzen Gehäuse-Oberteiles
- gebaut 1968 - 197

3.3 Ricomac 211-C

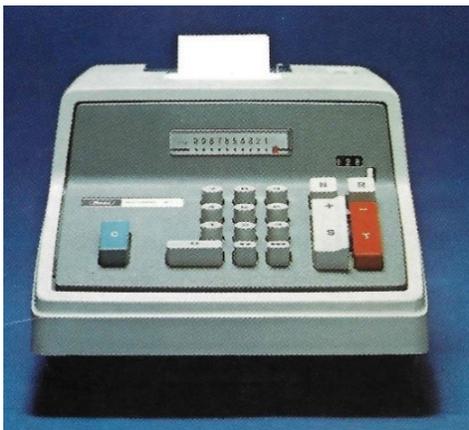


Abb. 4:
Ricomac 211-C,
Kürzel C = Counter

Modellspezifische Angaben:

Die Grundausstattung entspricht dem Modell Ricomac 211.

Zusatzausrüstung:

- elektromagnetischer, dreistelliger Postenzähler; ermittelt die Summe eingegebener Posten innerhalb eines bestimmten Zeitraumes.

Einbauort:

oberhalb der Funktionstasten

Aussagen zu den möglichen Aufgaben eines Postenzählers liefert die Ricoh-Patentanmeldung DE2101846⁸ von 1971. Hier heißt es in einer Beschreibung zum Thema „Überprüfungseinrichtung“:

„Die Erfindung betrifft eine Überprüfungseinrichtung, insbesondere zum Überprüfen von Arbeitsvorgängen.

In vielen Fällen benötigt man Material oder Daten für die Betriebsführung, beispielsweise will man den Auslastungsgrad von Schreibkräften in der Arbeitszeit

⁸ Patentanmeldung DE2101846 vom 15.01.1971 für „Überprüfungseinrichtung“; Anmelder: Kabushiki Kaisha Ricoh, Tokio.

feststellen. Weiterhin möchte man Angaben über den tatsächlichen Einsatz einer im Betrieb verwendeten Maschine haben, beispielsweise eines Rechners, einer Kopiermaschine oder dergleichen, weshalb man die Einsatzzeit einer speziellen Maschine während der Geschäftszeit bestimmt."

Diese oder ähnliche Entwicklungsgedanken geben dem Einbau eines Postenzählers in eine Rechenmaschine eine besondere und nicht unproblematische Bedeutung, liefert dieser doch auch zuverlässig und mit geringem Aufwand eine Aussage über den „Auslastungsgrad der Büroangestellten in der Arbeitszeit“.

3.4 Ricomac 218- $\frac{1}{2}$:



Abb. 5:
Ricomac 218- $\frac{1}{2}$

Modellspezifische Angaben:

- Rechenkapazität 7 x 8 ohne / 8 x 9 mit Bruchrechnung,
- Löschung der Eingabe elektrisch / Taste
- Schreiben von Hinweiszahlen
- Fenster für die Eingabestellenanzeige oberhalb der Zehnertastatur
- 200 Rechentakte / min.
- zwei Nullen- und eine $\frac{1}{2}$ -Taste
- bei Farbbandwechsel Abnahme des ganzen Gehäuse-Oberteiles

Die rechte (niedrigste) $\frac{1}{2}$ -Rechenstelle (Abb. 6) arbeitet quasi als Nachkommastelle der Einerstelle des Rechen- und Druckwerkes

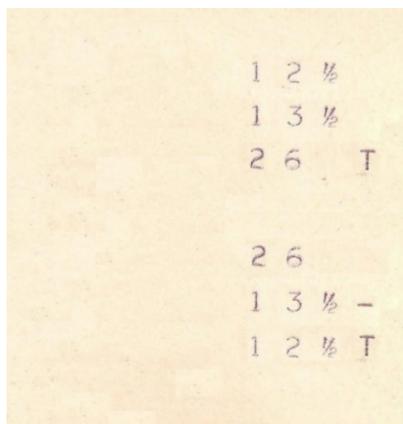


Abb. 6:
Beispiele Addition und Subtraktion mit der zusätzlichen „Nachkomma“ Stelle für Eingabe und Ausgabe⁹.

⁹ vgl.: Haertel, Peter: „Die Klassifizierung mechanischer Rechenmaschinen“, in: *Rechnerlexikon 2015*, Teil 7: Zähl- und Rechenwerke, Abs. 2.5.3 / Rechnen mit Eingabewert $\frac{1}{2}$

und wird nur beim Drücken der $\frac{1}{2}$ -Eingabetaste aktiviert¹⁰.

Für das Addieren oder Subtrahieren des Rechenwertes $\frac{1}{2}$ enthalten die Plus- und Minus-Zählräderversätze des Rechenwerkes jeweils ein Plus- und ein Minus-Zählrad. Im Druckwerk wurde ein $\frac{1}{2}$ -Drucksegment eingefügt.

Die $\frac{1}{2}$ -Drucktype liegt mit ihrem Drucksegment auf Höhe der 5er Typen des Druckwerkes. Die Plus- und Minus-Zählräder in der $\frac{1}{2}$ -Rechenstelle unterscheiden sich nicht von den übrigen Zählrädern des Rechenwerkes.

Der eingegebene Bruch $\frac{1}{2}$ wird im Rechenwerk wie der Rechenwert 5 verarbeitet, der Rechenablauf entspricht dem dezimalen Rechnen.

Beispiel Addition: $22\frac{1}{2} + 23\frac{1}{2}$

<i>Inhalt <u>Plusräderversatz</u> / <u>Minusräderversatz</u> im Rechenwerk:</i>			
	000000000	999999999	< Grundstellung
+ 22 $\frac{1}{2}$	000000225	999999774	
+ 23 $\frac{1}{2}$	000000460	999999539	
Ausdruck: 46 T			

Beispiel Subtraktion: $327 - 332\frac{1}{2}$

<i>Inhalt <u>Plusräderversatz</u> / <u>Minusräderversatz</u> im Rechenwerk:</i>			
	000000000	999999999	
+ 327	000003270	999996729	
- 332 $\frac{1}{2}$	999999945	1000000054	
		+ 1	< Zehnerringschaltung der Saldofunktion
Ausdruck Minus-Wert: 5$\frac{1}{2}$ T			

¹⁰ vgl. Great Britain Patent Office, London:
 1. Patent Specification 1335057; Anmeldung 04.12.1970;
 2. Patent Specification 1342433; Anmeldung 19.04.1971;
 beide Anmeldungen für *Kabushiki Kaisha Ricoh* (Ricoh Aktiengesellschaft)

4. Zweispezies-Sondermodelle für Vertriebsgesellschaften:

4.1 Commodore:

Sondermodelle für die *CBM Commodore Business Machines, Ltd.* in Kanada wurden ab 1968 in dem Produktionszentrum der *Tohoku Ricoh Co., Ltd.* in Shibatomachi¹¹ produziert.

Zweispezie- Maschinen

Modell-Auswahl:		Schreiben von Hinweiszahlen Rechenkapazität					
		Commodore-Design	Ricoh-Design	Mehrfach-Nullentasten	eine Nullentaste		
<i>Commodore 201</i>	10x11	x	-	x	x	-	
<i>Commodore 202</i>	10x11	x	x	-	x	-	
<i>Commodore 202-2</i>	10x11	x	x	-	x	-	
<i>Commodore 202-3</i>	10x11	x	x	-	-	x	
<i>Commodore 207</i>	7x8	-	x	-	-	x	
<i>Commodore 207CB, I</i>	7x8	-	x	-	-	x	
<i>Commodore 207CB, II</i>	7x8	x	x	-	-	x	
<i>Commodore 208</i>	8x9	x	x	-	-	x	
<i>Commodore 217-</i>	7x8	x	-	x	x	-	

Das Original *Ricoh*-Gehäusedesign wurde nur bei den Modellen *201* und *217* übernommen.

Bei den anderen Modellen entsprechen die Form des Gehäuses und die Tastenanordnung des Bedienfeldes (Abb. 7) dem US Design-Patent 212.979 von 1967¹².

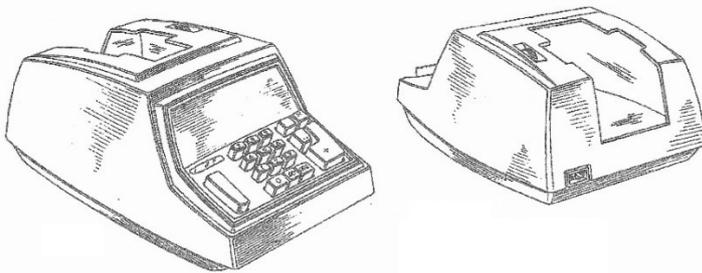


Abb. 7:
Gehäusedesign nach
US Design-Patent
212.979 von 1967
für die bei *Ricoh*
produzierten
Commodore-Maschinen

¹¹ vgl. Ricoh-Company (Hg.): *Road to IPS, Ricoh - 60 Years of Technology / 3. Calculators - the Framework for Digital Technology*, Tokyo 1996, S. 3.

¹² United States Patent Office, Des. 212.979 ELECTRIC ADDING MACHINE, Anmeldung 24.10.1967 unter Ser.-No. 9.144; Anmelder: Thomas K. McGourty in Norfolk, Conn.; die Anmeldung erfolgte unter 3,698,629, Cl.235-63.00g für die *Kabushiki Kaisha Ricoh* (*Ricoh* Aktiengesellschaft).

4.2 Utax-Ricoh 211:



Modellspezifische Angaben:

- Leistungsdaten wie *Ricomac 211*

< Abb. 8: *UTAX-Ricoh 211*
S/N 102663.

In Deutschland lief der Vertrieb der Ricoh-Maschinen auch über die 1961 in Hamburg gegründete *Elektronik Büromaschinen-Vertriebsgesellschaft mbH*, die 1968 den Markennamen *UTAX* einführte¹³. Der Maschinenvertrieb erfolgte unter dem Produktnamen *UTAX-Ricoh*¹⁴.

5. Die Dreispezies-Modelle:

Als Dreispezies-Maschine konnte lediglich Standardmodell 301 nachgewiesen werden. Werbung und Verkauf in der Bundesrepublik Deutschland ab 1967; der Verkaufspreis in 1968 betrug 798,-DM (ohne MWSt).

5.1 Ricomac 301:

Mit den Zweispezies-Maschinen identisch sind die Funktionen:

- o Rechenkapazität 10 x 11
- o Zehnertastatur
- o Addition / Subtraktion
- o Doppelfunktionentasten: Plus/Zwischensumme, Minus/Endsumme
- o Schwarz-/Rot-Druck
- o Saldofunktion mit Negativ-Saldo
- o Schreiben von Hinweiszahlen (Nicht-Additionstaste)

¹³ Die Firma wurde 1999 von TA Triumph-Adler GmbH übernommen, der Markenname *UTAX* blieb erhalten.

¹⁴ vgl.: Göller-Verlag (Hg.>) *Büromaschinen-Lexikon*, 13. Ausgabe 1969/1970, Baden-Baden 1967, S. 432



Abb. 9: Ricomac 301,
patentiert nach
DE1474680,
US3369744.

Modellspezifische Angaben:

- Rechenkapazität 10 x 11
- 150/200 Arbeitstakte / min.¹⁵
- Multiplikation positiv / negativ, automatisch verkürzt
- Löschung der Eingabe manuell/ Schieber (s. auch Ricomac 201)
- Fenster für die Eingabe-Stellenanzeige linke Bedienfeldseite
- drei Nullentasten
- Rückwahleinheit, Funktionseinstellung: Schieber
- bei Farbbandwechsel Abnahme des ganzen Gehäuseoberteiles
- Gewicht 5,5 kg

5.1.1 Die Rückwahleinheit:

In der Werbung für die Rückwahleinheit heißt es:

In der Ricomac 301 können Resultate festgehalten und in einer Rückwahleinheit jederzeit wieder für weitere Rechnungen eingesetzt werden¹⁶.

Allgemein gilt:

- Im Normalbetrieb der Maschine wird mit Eingabe eines neuen Rechenwertes in die Tastatur ein im Rechenwerk vorhandenes altes Resultat automatisch gelöscht.
- Durch Schiebereinstellungen (linke untere Bedienfeldseite) werden einzelne Resultate (Summen, Differenzen, Produkte) im Rechenwerk kumuliert und als Gesamtsumme ausgedruckt.

¹⁵ Göller-Verlag (Hg.): *Büromaschinen-Lexikon*, Technischen Daten:

11. Auflage 1967/68, S. 316: 150 Arbeitstakte / min.

12. Auflage 1968/69, S. 397: 150 Arbeitstakte / min.

13. Auflage 1969/70, S. 425: 200 Arbeitstakte / min.

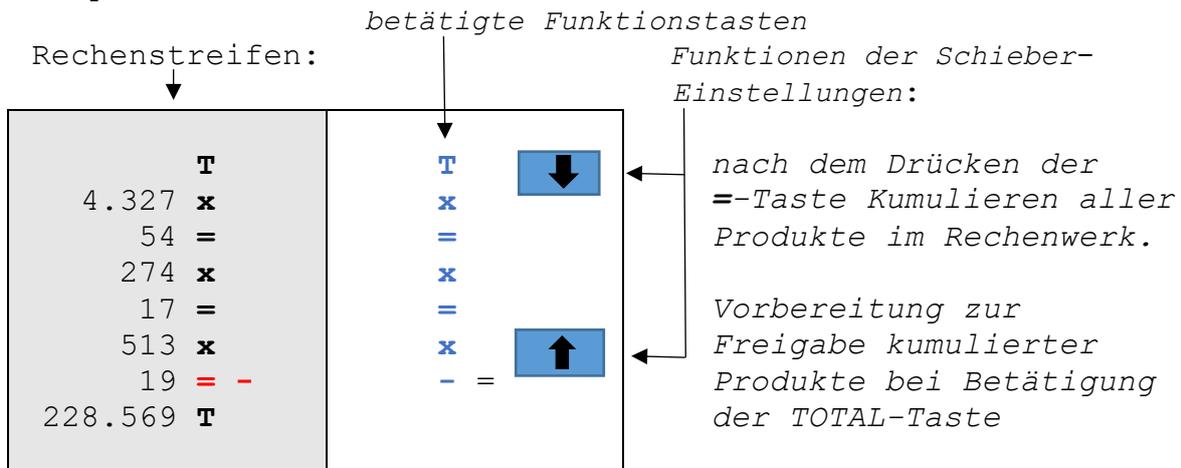
¹⁶ vgl.: Göller-Verlag (Hg.): *Büromaschinen-Lexikon*, 11. Ausgabe 1967/1968, Baden-Baden 1967, S. 316.

Anmerkungen:

1. In *Der Büromaschinenmechaniker, Zeitschrift für Büromaschinen-Technik, -Reparatur und -Wartung*; Heft 103, Jahrgang 9, Hamburg Juni 1967, S. 115, wird die Rückwahleinheit fälschlich als Speicher bezeichnet.

2: In dem Folgeheft 116, Jahrgang 10, Hamburg Juni 1968, S. 114 fehlt dieser Speicherhinweis.

Beispiel für das Speichern einzelner Produkte bei einer Ketten-Multiplikation:



5.2 Sondermodell Ricoh Commodore-302:

Es ist das erste Sondermodell, das mit dem Ricoh-Label und einer Modellbezeichnung der CBM-Vertriebsgesellschaft gekennzeichnet wurde (Abb. 10).



Abb. 11:
Dreispezies-Rechner
Ricoh Commodore-302

Modellspezifische Angaben:

- Leistungsdaten im Wesentlichen wie Ricomac 301,

Abweichungen:

- Eingabelöschung elektrisch / Taste
- Rückrufmechanismus: Funktionseinstellung Hebel statt Schieber
- das Gehäuse entspricht den Commodore-Modellen

*ELECTRIC 202
Commodore 202, 202-2, 202-3
Commodore 207, 207CB
Commodore 208*

6. Einzelheiten zur Konstruktion:

Die wertanalytisch gut durchdachten Saldiermaschinen bestechen durch einen übersichtlichen Aufbau mit rel. wenigen Bauelementen und einfachen Funktionsabläufen (Abb. 12).

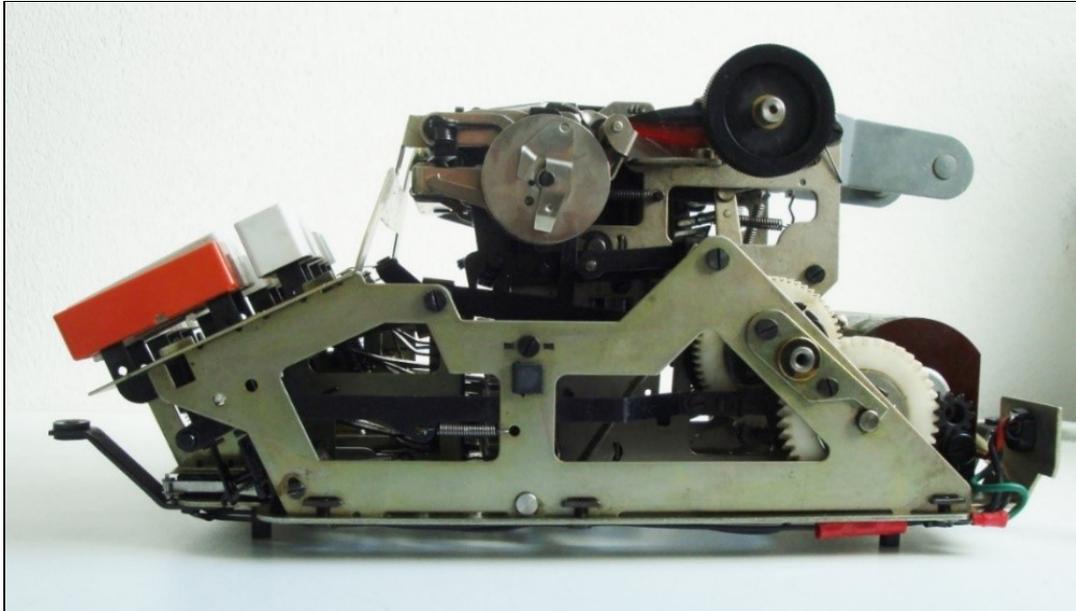


Abb. 12:
Seitenansicht Ricomac 201, S/N 25931

Als Voraussetzung für hohe Exportraten mussten die Maschinen zahlreiche Sicherheitsprüfungen durchlaufen, so z. B. bei den *Underwriters Laboratories* ® (USA) und der *Canadian Standards Association*.

Zugelassene sicherheitsrelevante Komponenten wie elektrische Bauteile und flammenhemmende Kunststoffmassen für die Gehäusefertigung waren in Japan nur begrenzt verfügbar. Mit einigem Aufwand mussten Maschinengehäuse entwickelt werden, die den geforderten Standards entsprachen. Hierzu gehörte auch eine feuerfeste Gehäusebeschichtung.

Zwecks Senkung der Herstellkosten liefen aufwendige Projekte zur Entwicklung neuer Produktionstechnologien. Ein Ansatzpunkt war die rel. aufwendige Herstellung der Typenstangen mit angenieteten oder angeschweißten Drucktypenleisten. Entwickelt wurde ein Verfahren, mit dem durch Kaltverformung die Ziffern 0, 1 bis 9 direkt in den Metallkörper der Typenstange eingearbeitet werden¹⁷.

Bei einer Überprüfung der Ricoh-Maschinen mit Serien-Nummern zwischen 25.931 und 102.663 jedoch lässt sich eine Umstellung

¹⁷ vgl.: Ricoh-Company (Hg.): *Road to IPS, Ricoh - 60 Years of Technology / 3.: Calculators - the Framework for Digital Technology*, Tokyo 1996

der Fertigung noch nicht nachweisen, alle Maschinen arbeiten mit durchgehenden Kunststoff-Typenleisten, die auf die Typenstangen gepresst wurden.

6.1 Rechenmechanik:

Die Rechenmechanik (Abb. 13) umfasst die Mechanismen für Eingabe, Verarbeitung (Addition, Subtraktion, Speicherung) und Druckausgabe der Zahlenwerte.

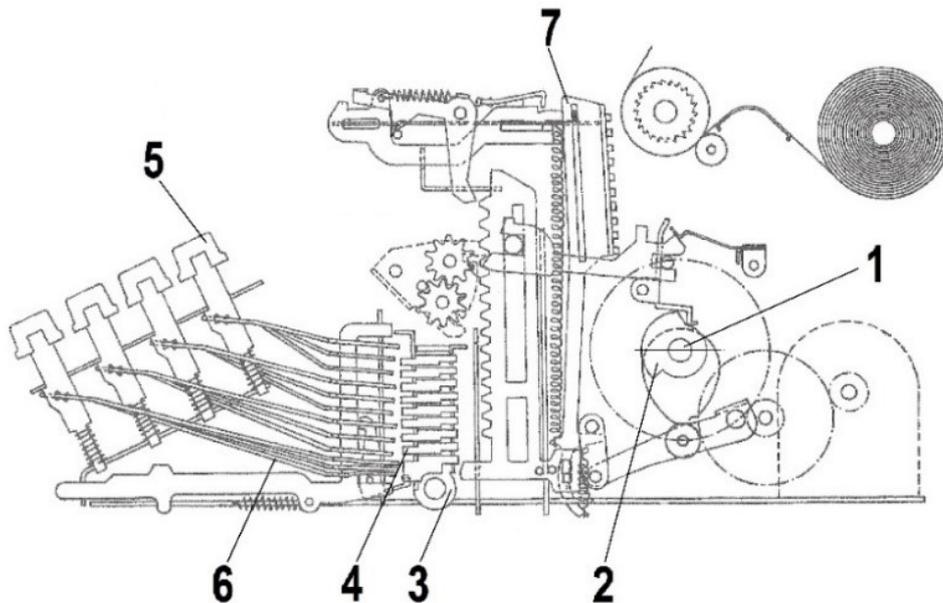


Abb. 13:
Beispiel Rechenmechanik der Zweispezies-Maschinen

Der Stiftschlitten (3) ist senkrecht angeordnet und die Stellstifte (4) werden beim Drücken der Zifferntasten (5) durch gekoppelte Schubstangen (6) gesetzt.

Die Querschnittszeichnung zeigt die Rechenmechanik in der Grundstellung, d. h. alle Typenstangen (7) stehen in ihren unteren Ausgangspositionen.

6.2 Gehäuse:

Bei dem ab 1965 in Serie gefertigten ersten Modell *Ricomac 201* besteht das Gehäuse aus einem zweigeteilten Kunststoff-Oberteil und einer unteren Metallwanne.

Das obere Gehäuseteil kann für Farbbandwechsel und Reinigungsarbeiten abgenommen werden (Abb. 14, 15).



Abb. 14:
Modell *Ricomac 201*,
S/N 34082,
obere Gehäuseabdeckung
abgenommen



Abb. 15:
Erste Gehäuseversion,
Ricomac 201
mit abnehmbarem
Gehäuse-Oberteil

Mit Folgemodell *Ricomac 211* wurde - wohl aus Kostengründen - ein ungeteiltes Gehäuse-Oberteil eingeführt. Für Farbbandwechsel muss das gesamte Gehäuse abgenommen werden. Hierzu werden zwei Knebel an der Bodenwanne gedreht (Abb. 16).



Abb. 16:
Zweite Gehäuseversion,
Ricomac 211
mit ungeteiltem
Gehäuse-Oberteil

Mit der Gehäuseumstellung verbunden war eine Designänderung, bei der u. a. die markante, geschwungene Gehäusetrennung zwischen Ober- und -Unterteil entfiel. Insgesamt erhielt das Gehäuse eine modernere, dem Zeitgeschmack entsprechende kantigere Form.

6.3 Antrieb

Der Antrieb (Abb. 17) erfolgt durch einen Kurzschlussläufer-Motor (Käfigläufer), bei dem Drehzahl und Drehrichtung durch einen Betriebs- und Anlaufkondensator geregelt werden. Die Drehbewegung wird über ein zweistufiges Getriebe auf die Rechenmechanik übertragen. In der ersten Stufe greift ein schrägverzahntes Kunststoffrad in das Stahlritzel auf der Motorwelle ein.

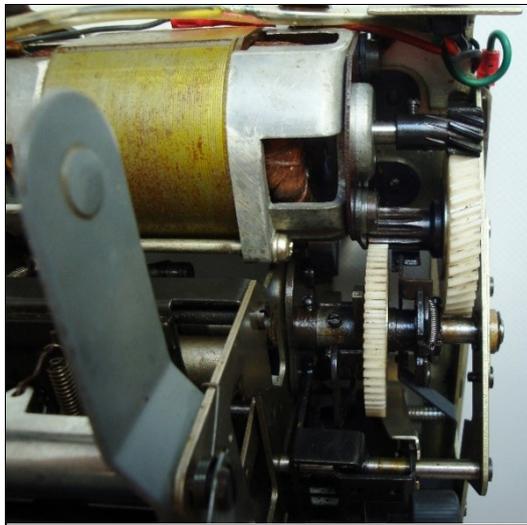


Abb. 17:
Ricomac 201,

Antrieb ohne
Nachlaufbremse,

die zweite
Getriebestufe hat
keine
Schrägverzahnung.

Das gesamte Getriebe ist sehr leichtgängig; zur Reduzierung der Nachlaufgeräusche nach Abschluss eines Rechenganges wurde bei den neueren Maschinen eine Nachlaufbremse auf die Motorwelle gesetzt (Abb. 18)¹⁸.

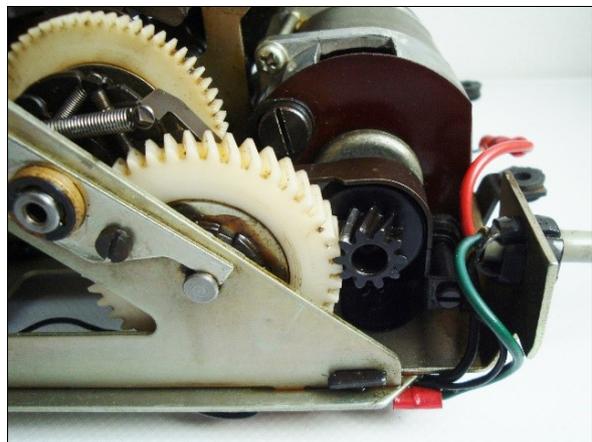


Abb. 18:
Ricomac 201-Antrieb
mit Nachlaufbremse
auf der Motorwelle.

¹⁸ Beispiele Modell *Ricomac 201*: S/N 25931 ohne Motor-Nachlaufbremse, S/N 34082 mit Motor-Nachlaufbremse.

6.4 Unterscheidungsmerkmale beim Innenaufbau:

Im Zuge der Zulassungsprüfungen und der Modellpflege wurden geänderte Bauelemente eingefügt bzw. deren Einbaulagen geändert.

- Neue Bauelemente ab Modell 211:
 - zusätzliche Metallabdeckung zwischen Motor und Gehäuse,
 - Elektromotor mit Sicherheits-Thermoschalter,
- Geänderte Einbaulagen ab Modell 211 (Abb. 19, 20):
 - Betriebskondensator des Motors
 - Farbbandspulen

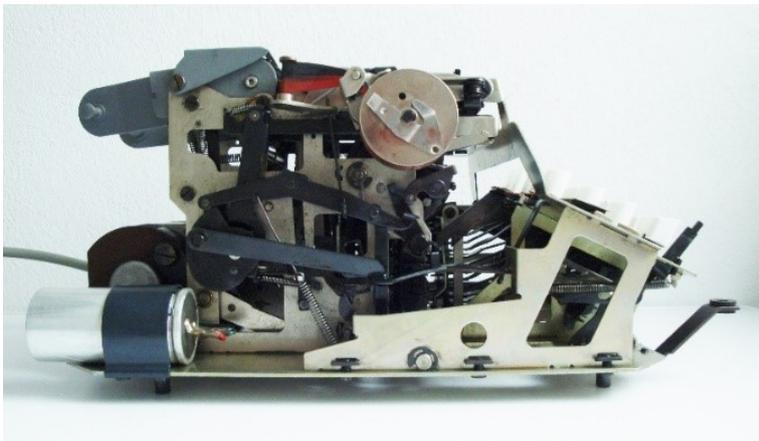


Abb. 19:
Alter Innenaufbau
Ricomac 201

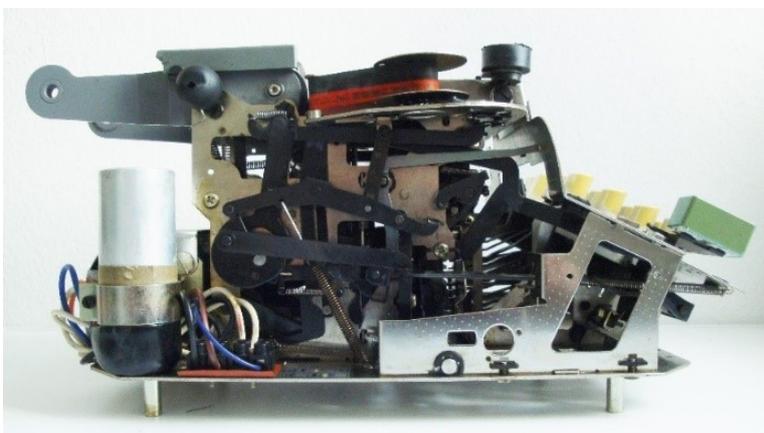


Abb. 20:
Neuer Innenaufbau
Ricomac 211

7. Rechenfunktionen:

7.1 Zweispezies-Maschinen:

Mit dem Auslösen eines Rechenganges (Abb. 21) wird eine Steuerbrücke (1) angehoben und die Typenstangen (2) aller Dekaden des Eingabewertes werden durch Zugfedern (5) nach oben gezogen.

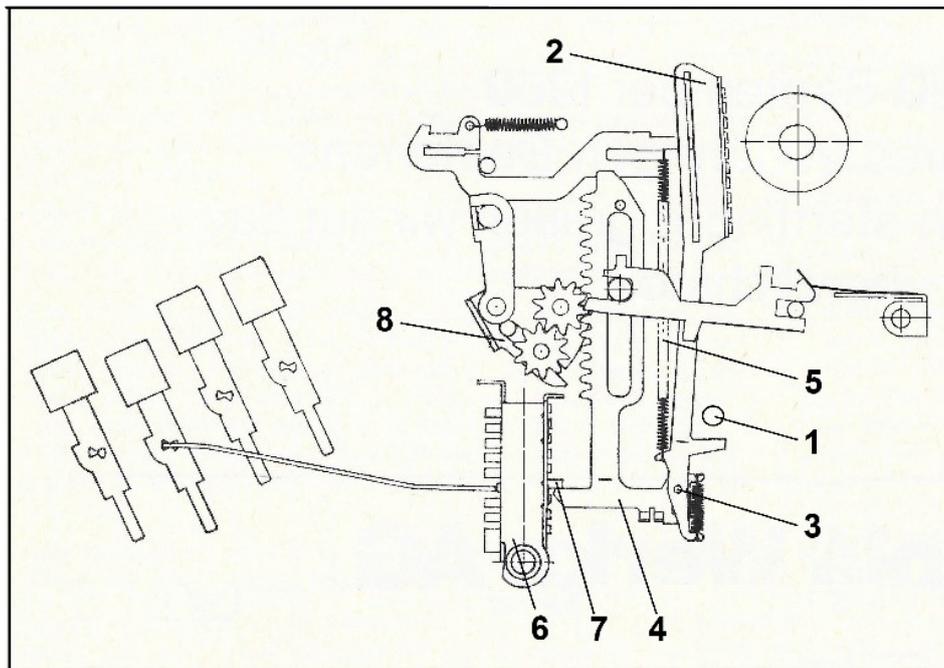


Abb. 21:
Funktionsablauf eines Rechenganges (Schema)

Die Aufwärtsbewegungen werden durch die im Stiftschlitten (6) gesetzten Stellstifte (7) begrenzt. In dieser Position erfolgen die Auslösung des Druckes und das Einschwenken des Rechenwerkes (8) in die sogenannten Einlagerer (4)¹⁹. Mit der einsetzenden Abwärtsbewegung der Steuerbrücke (1) werden auch Typenstangen (2) und Zahnstangen (4) in die Grundstellungen zurückgefahren.

7.1.1 Rechenwerk:

Das Rechenwerk (Abb. 22, rot umrandet) als Untergruppe der Rechenmechanik besteht aus dem Zählwerk mit zwei Zählrädern (1 u. 2) und dem Mechanismus für die Zehnerübertragung. Beide Zählrädernsätze sind in einer schwenkbaren Halterung (3) gelagert und enthalten jeweils elf Zählräder, die über ihre Verzahnung gekoppelt sind.

Die Anwahl des Plus- oder Minus-Zählrädernsatzes erfolgt über die *Plus-* und *Minus-*Funktionstasten.

Bei einer Addition wird der obere Plus-Rädernsatz (1) in die Einlagerer (4) eingeschwenkt und der Rechenwert eingerollt. Bei einer Subtraktion wird der Rechenwert in den eingeschwenkten unteren Minus-Rädernsatz (2) eingerollt. Die Zählräder dieses

¹⁹ Bezeichnung auch *Übergabe-Zahnstangen*

Rädersatzes wirken hierbei als Zwischenräder, so dass der Rechenwert aus dem Plus-Rädersatz (1) ausgerollt wird.

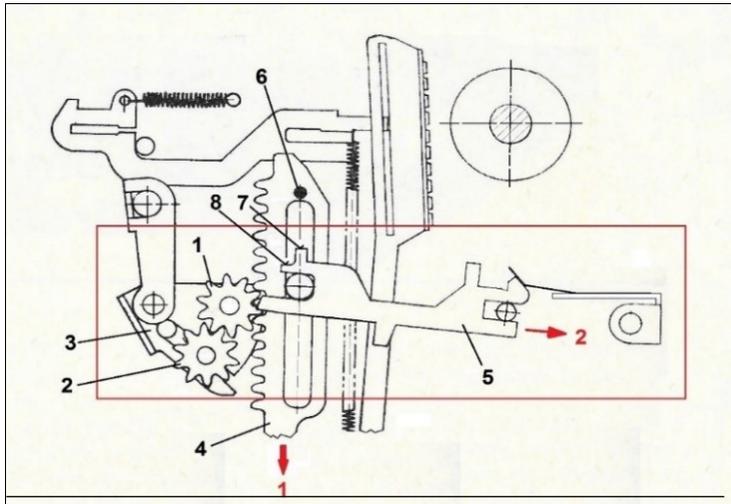


Abb. 22:
Rechenwerk in
Additionsstellung mit
eingeschwenktem Plus-
Rädersatz

(Schema)

Die Einlagerung eines Rechenwertes in das Rechenwerk erfolgt immer beim Rücklauf der Einlagerer (4) in Pfeilrichtung 1.

Eine Zehnerübertragung wird eingeleitet, wenn beim Einrollen eines Rechenwertes bei einem Zählrad der Wert 9 überschritten wird. Dann schiebt der Zehnerschaltnocken dieses Zählrades die Zehnerschaltklinke (5) der nächsthöheren Zehnerstelle in Pfeilrichtung 2. Beim Rücklauf der Einlagerer (4) kann sich ihr Anschlag (6) nicht mehr auf den oberen Absatz (7) der Zehnerschaltklinke (5) legen, er wird jetzt durch einen tieferliegenden Absatz (8) abgefangen. Die Höhendifferenz beider Absätze entspricht einer Zahnweite am Einlagerer (4); dieser kann damit um einen Zahn weiter in Pfeilrichtung 1 bewegt werden und rollt zusätzlich den Wert 1 ein.

7.1.2 Zwischen- und Endsummeneinrichtung:

Der Ausdruck einer aufgerufenen Zwischen- oder Endsumme erfolgt ohne vorausgehenden Leergang der Rechenmechanik direkt nach der Eingabe eines Rechenwertes. Hierbei wird, je nach Inhalt des Rechenwerkes, der Plus-Rädersatz (1) oder Minus-Rädersatz (2) in die Einlagerer (4) eingeschwenkt. Das gemeinsame Hochlaufen mit den Typenstangen ist beendet, wenn die Zehnerschaltnocken der Zählräder durch die in diesen Funktionen arretierten Zehnerschaltklinken (5) blockiert werden. Alle Zählräder stehen damit auf 0, der auf die Typenstangen übertragene Inhalt wird ausgedruckt.

Bei der Zwischensumme wird der Rechenwert nach dem Ausdruck wieder eingerollt, da die Einlagerer (4) im Eingriff bleiben.

Bei der Endsumme werden die Einlagere(4) vor dem Rücklauf ausgeschwenkt, der Inhalt des Zählwerkes wird damit gelöscht²⁰.

7.1.3 Druckwerk:

Das Druckwerk arbeitet mit sogenannten Druckschiebern (1), die mit einer Abwinkelung (2) in die Längsnuten (3) der Typenstangen (4) eingreifen (Abb. 23).

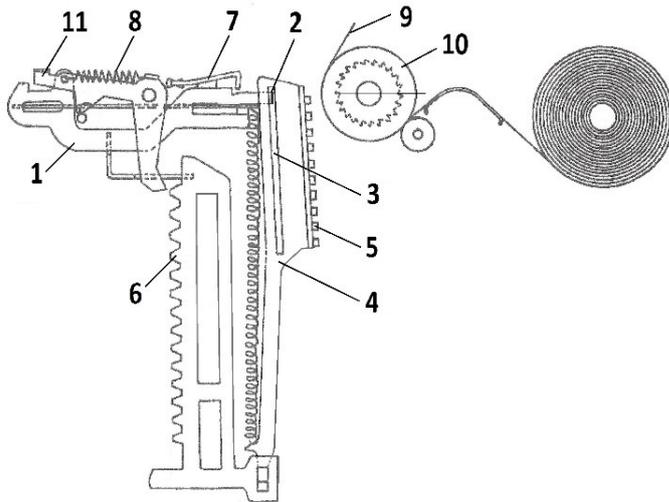


Abb. 23:
Druckwerk der
Zweispesies-Maschinen,
nach
Patentschrift
DE1449486

Vor der Druckauslösung werden die Typenstangen (4) mit ihren Drucktypenleisten (5) durch die Einlagerer (6) in ihre Druckposition gehoben.

Die Druckauslösung erfolgt durch Anheben der oberen Klinken (7) und die Druckschieber (1) drücken mit der Kraft der gespannten Zugfedern (8) gegen die Typenstangen (4), die auf das Farbband vor dem Papierstreifen (9) auf der Schreibwalze (10) schlagen.

Druckschieber (1), die links von der höchsten zu druckenden Wertestelle liegen, werden durch Klinken (11) gesperrt.

7.2 Dreispesies-Maschinen:

1965 beantragte Ricoh die Patente DE1474680 und US3369744 für eine „Vorrichtung zur unmittelbaren Ausführung von Multiplikationen auf einer Addiermaschine eingestellter Faktoren, mit verkürztem System maximaler Ausgleichung“ (Abb. 24).

Es ist eine sperrige Inhaltsbeschreibung, die nur schwer die besonderen Vorteile z. B. gegenüber den behelfsmäßigen Formen

²⁰ vgl. Haertel, Peter: „Die Klassifizierung mechanischer Rechenmaschinen“, in: *Rechnerlexikon 2015*, Teil 7: Zähl- und Rechenwerke, Abs. 7: Rechenmechanik mit Saldo-Funktion / Abs. 7.3.2: Zwischen- und Endsumme, Seite 44.

des Multiplizierens bei einfachen Zehnertastatur-Maschinen ausdrückt²¹.

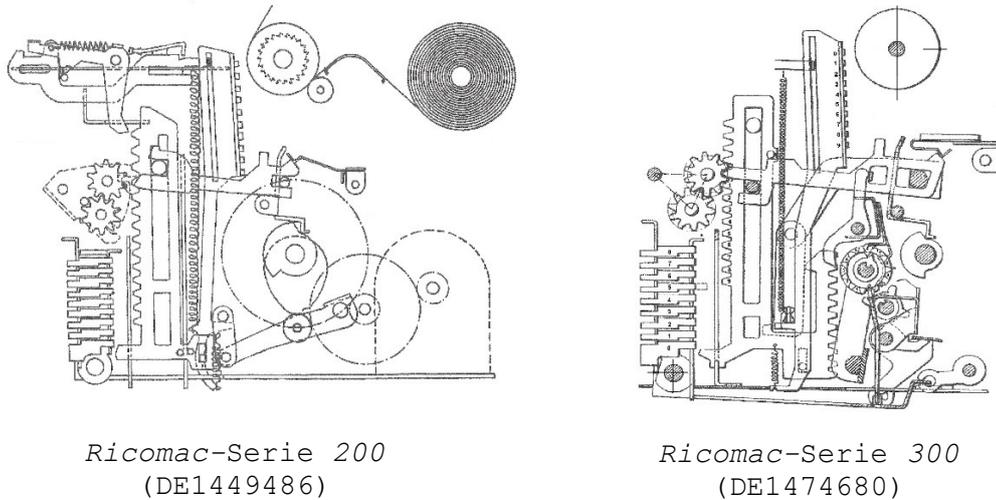


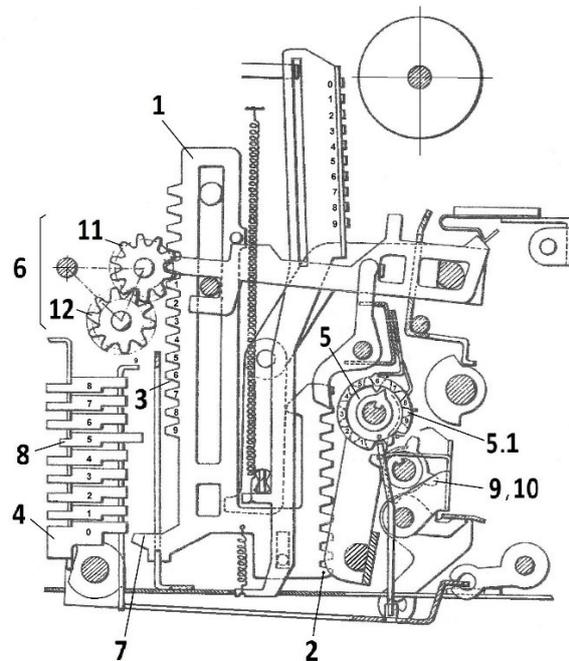
Abb. 24:
Rechenmechanik der Zwei- und Dreispezies-Maschinen

7.2.1 Multiplikationseinrichtung:

Ohne Gehäuseänderungen war es gelungen, eine zusätzliche Vorrichtung zur automatischen Durchführung verkürzt ablaufender Multiplikationen auf Grundlage wiederholter Additionen und / oder Subtraktionen in die vorhandene Konstruktion der Zweispezies-Maschinen einzufügen (Abb. 25).

Abb. 25:
Multiplikationseinrichtung
für
Modell 301;

Zeichnung zu den
Patentschriften
DE1474680
und
US3369744



²¹ vgl.: Haertel, Peter: „Mathematische Algorithmen für das verkürzte Multiplizieren mit mechanischen Rechenmaschinen“ in: *Rechnerlexikon*, Mai 2015.

Im Mittelpunkt der Multiplikationsabläufe stehen vertikal einstellbare Einlagerer (1) mit beidseitigen Verzahnungen (2 und 3). Diese Einlagerer steuern:

- Abfrage der im Stiftschlitten (4) gespeicherten Multiplizanden und Multiplikatoren,
- Einlagerung der Multiplizanden in das Multiplizandenwerk (5),
- Einlagerung positiver oder negativer Teilprodukte in das Rechenwerk (6),
- Ansteuerung des Druckwerkes zum Ausdruck der Summen, Differenzen und Produkte sowie deren Teilwerte.

Die Abläufe einer Multiplikation:

- Mit der Zehnertastatur Eingabe des Multiplizanden in den Stiftschlitten (4),
- Drücken der **x**-Taste,
- das Multiplizandenwerk (5) schwenkt in die rechten Zahnstangen (2) der Einlagerer (1) ein.
- Beim nachfolgenden Hochlaufen der Einlagerer (1) wird der im Stiftschlitten (4) gespeicherte Multiplizand in das Multiplizandenwerk (5) übertragen. Hierzu legen sich die Anschläge (7) unter die im Stellstiftwagen (4) gesetzten Stellstifte (8).
- Ausdruck des Multiplizanden mit **x**-Symbol,
- Rückschwenken des Multiplizandenwerkes (5),
- Absenken der Einlagerer (1) und Löschung des Stiftschlittens (4).

Danach folgen:

- Eingabe des Multiplikators in den Stiftschlitten (4),
- Drücken der **=**-Taste,
- Hochlaufen der Einlagerer (1) und Ausdruck des Multiplikators mit **=**-Symbol,
- Start des automatischen Rechenganges zur Bildung eines Produktes.

Zur Reduzierung durchzuführender Arbeitstakte werden subtraktive Arbeitsgänge eingeführt, die in der nächst höheren Dekade durch den positiven Faktor 1 ausgeglichen werden.

Ein Rechenbeispiel:

$$\begin{array}{l} \mathbf{125 \times 8} \qquad \qquad \qquad \mathbf{= 8 \text{ Additionen,}} \\ \text{oder} \\ \mathbf{125 \times 10 - (125 \times 2) = 1 \text{ Addition, 2 Subtraktionen,}} \end{array}$$

d. h., bei Multiplikatoren > 5 erfolgt das Multiplizieren mit einer reduzierter Anzahl an Rechentakten, die sich aus der Ergänzungszahl zu $10 + 1$ ergibt.

Eine vollautomatisch-verkürzte Multiplikation beginnt mit der Abfrage des Multiplikatorenwerkes (5) in der niedrigsten, rechten Dekade. Die Ablaufsteuerung erfolgt durch die Zahnräder (5.1) des Werkes (5), die lose auf einer Welle gelagert sind und deren einzelne Zähne den Rechenwerten 0, 1 bis 9 entsprechen.

Bei der Abarbeitung einer Dekade des Multiplikatoren wird das betreffende Zahnrad (5.1) mit jedem Rechentakt um einen Zahn zur Nullstellung gedreht und hierbei der im Stiftschlitten (4) gespeicherte Multiplikator als Plus- und / oder Minus-Wert in das Rechenwerk (6) übertragen.

Bei Durchführung einer Subtraktion wird statt des Plus-Rädersatzes (11) der Minus-Rädersatz (12) des Rechenwerkes (6) eingeschwenkt.

Auslöser positiver oder negativer Arbeitsgänge sind unterschiedliche Zahnhöhen der Zahnräder (5.1) in Verbindung mit einem Steuerrad (9), das axial verschiebbar auf einer drehbaren Steuerwelle (10) gleitet.

*1 bis max. 5 Additionen des Multiplikators
in den Plus-Rädersatz (11) des Rechenwerkes (6),*


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 < Steuerfunktion der Zähne


*max. 4 bis 1 Subtraktion des
Multiplikators in den Minus-Rädersatz
(12) des Rechenwerkes (6);
damit verbunden ist immer eine
automatische Addition des Multiplikators
in die nächsthöhere Dekade des Plus-
Rädersatzes (11) im Rechenwerk (6).*

Nach Abarbeiten der niedrigsten rechten Dekade des Multiplikatoren folgen automatisch die jeweils nächst höheren Dekaden. Bei Rechnungsabschluss wird das Produkt ausgedruckt und der Stiftschlitten (4) gelöscht.

8. Ricoh-Weiterentwicklungen ab 1966:

Mit der weltweit zunehmenden Verfügbarkeit elektronischer Rechner war bei Ricoh die Weiterentwicklung der mechanischen

Rechenmaschinen keinesfalls abgeschlossen. Kontinuierlich wurde verbessert; es entstanden neue, patentierte Modelle.

Neben einigen Detailverbesserungen war das US-Patent 3667670 der Konstrukteure OKAJIMA MASAKI und YOKOYAMA RYUZABURO vom November 1970 für eine „Druckende, mechanische Rechenmaschine“ von einiger Bedeutung. Hierbei handelte es sich um die Weiterentwicklung des US-Patentes 3410484 vom 23.07.1965.

8.1 Patentanmeldungen 1968 bis 1971:

Als Höhepunkt der technischen Entwicklung können vier gleichlautende Patentanmeldungen für die Mechanik einer neuen Vierspezies-Maschine gesehen werden, die ab August 1968 beantragt wurden:

Ricoh-Patente	Anmeldung	Thema
JPS5011272B1	20.08.1968	MECHANICAL CALCULATING APPARATUS FOR ADDING, SUBTRACTING, MULTIPLYING AND DIVIDING.
SE358489B	18.08.1969	
US3698629	19.08.1969	
CA919635A	19.08.1969	

Für die gleiche Vierspezies-Maschine erfolgten fünf weitere Patentanträge für die *Commodore International Limited* in Nassau (Bahamas):

- GB1273401A
- NL6912557A
- CH517973
- DE1942418A
- FR2016002

Ungewöhnlich ist, dass der Antrag für das englische Patent GB1273401A von Ricoh selbst angemeldet wurde²².

Die insgesamt neun Anmeldungen erfolgten unter Inanspruchnahme der Priorität des Ricoh-Patentes JP5948068A vom 20.08.1968.

Als alleiniger Erfinder wird Thomas K. McGourty aus Aptos, Calif. genannt, der auch Gehäuse und Bedienfeld für die bei Ricoh produzierten *Commodore*-Maschinen entwarf.

²² In einer Anlage zum Patentantrag GB1273401 heißt es:

Durch eine Anweisung gemäß Abschnitt 17 (1) des Patentgesetzes von 1949 erfolgt diese Anmeldung im Namen von KABUSHIKI KAISHA RICOH, einer nach Japanischem Recht bestehenden Gesellschaft in [...] Tokio, Japan.

Das Patentamt.

Nicht geklärt ist, ob dieser ungewöhnliche Ablauf auch für die vier weiteren Patentanträge galt.

In einer Pressemitteilung der *Commodore International Ltd.* heißt es:

COMMODORE BUSINESS MACHINES EXECUTIVE APPOINTMENTS

Mr. Jack Tramiel, President of Commodore Business Machines (Canada) Ltd., Scarboroughs, announces the following executive appointments within the Commodore group: Mr. Thomas McGourty is now Vice-President of charge Commodore manufacturing. His headquarters are Commodore Industries Limited, Shannon, Irland. [...].

Weitere Ricoh-Patentanmeldungen 1969 bis 1971 (Auswahl):

GB1279655A	29.08.1969	DEVICES TO INTRODUCING VALUES INTO A CALCULATING MACHINE
GB1320369A	25.08.1970	CALCULATING DEVICE FOR A CALCULATING MACHINE
GB1335057A	04.12.1970	IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO CALCULATING MACHINES
US3667670	13.11.1970	ADDING MACHINE WITH PRINTING DEVICE
GB1342433A	19.04.1971	INPROVEMENTS IN OR RELATING TO CALCOULATING MACHINES

Die Anmeldungen erfolgten in einer Zeit, in der die Produktion mechanischer Rechenmaschinen bereits weltweit zurückgefahren wurde. Es ist nicht bekannt, dass die neue, vielfach patentierte Vierspezies-Maschine in Serie produziert wurde. Dies gilt auch für die weiterentwickelte Zweispezies-Maschine nach US-Patent 3667670.

9. Vertriebseinstellung der mechanischen Ricoh-Rechenmaschinen 1972:

Bis 1972 wurden in Europa, Nahost, Afrika, usw. Import und Vertrieb über national bzw. international operierende Vertriebsfirmen abgewickelt. Bekannte Importeure für die Bundesrepublik Deutschland waren

- die Firma Sievert in Bremen,
- die Deutsche Mitsubishi Export & Importgesellschaft m.b.H. in Hamburg.

Die deutsche Tochtergesellschaft Ricoh Deutschland GmbH wurde erst 1978 in Frankfurt / Main gegründet²³.

1972 lief bei *Ricoh* die Umstellung auf Elektronenrechner an, die mechanischen und elektromechanischen *Ricomac*-Modelle wurden nicht mehr angeboten.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde erstmals der Elektronenrechner *Ricomac 1214 P* angeboten, der Verkaufspreis: 2995,-DM (o. MWSt)²⁴. Importeur war die *Mitsubishi International GmbH* in Hamburg.

1973 wurden in der Bundesrepublik Deutschland bereits acht *Ricomac*-Elektronenrechner angeboten²⁵.

Auch dieser Import lief über die *Mitsubishi International GmbH*.

10. Abbildungsnachweise:

Abbildung:	Nachweise:
1, 13, 23	Patentschrift DE1449486
7	Design-Patentschrift US212.979
9, 10, 11	Werbung der <i>Ricoh-Company</i> , Tokio
Deckblatt, 2 bis 6, 8, 12, 14 bis 20	Archiv des Verfassers
21, 22	<i>Zeitschrift „Der Büromaschinenmechaniker“</i> , Heft 132, Ausgabe 09/1969, S. 176
24	Patentschriften DE1449486 und DE1474680
25	Patentschrift DE1474680

File: Aufsatz Ricoh_02

²³ Standort der Hauptverwaltung der Ricoh Deutschland GmbH ist heute Hannover.

²⁴ Göller-Verlag (Hg.): *Rechenmaschinen-Lexikon*, 15. Ausgabe 1972, Baden-Baden 1972, S. 493

²⁵ *Büromaschinen-Lexikon*, 16. Auflage Baden-Baden 1973, S. 530