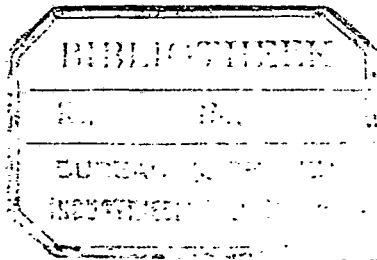


DEUTSCHES REICH



AUSGEBEN  
AM 7. JULI 1921

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

— № 338660 —

KLASSE 15g GRUPPE 20

Aktiebolaget Cryptograph in Stockholm.

Verfahren und Vorrichtung von besonders zur telegraphischen Beförderung bestimmten Chiffreschriftsätzen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 22. April 1920 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Schweden vom 10. Oktober 1919 beansprucht.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von besonders zur telegraphischen Beförderung bestimmten Chiffreschriftsätzen und eine dazu dienende Vorrichtung, bestehend aus einem elektrischen Schnellchiffrierungsapparat, durch den für einen mit dem Chiffreschlüssel nicht vertrauten theoretisch und praktisch undeutbare Chiffren in der Form von Typendruck oder damit äquivalenten Zeichen, wie z. B. einem telegraphischen Alphabet, hergestellt werden.

Die Erfindung bezweckt besonders eine schnelle und ununterbrochene Chiffrierung und Dechiffrierung von telegraphischen z. B. für drahtlose Telegraphie bestimmten Mitteilungen zu ermöglichen, die einerseits eine Länge besitzen, welche mit Sicherheit vor der Deutung der Chiffre durch Unberufene, die bisher lediglich durch Umstellung der Schlüsselmechanismen des Chiffrierungsapparates erreicht wurde, und andererseits in einer Anzahl hergestellt werden, die bei Verwendung einer und derselben Anordnung derartiger Mechanismen bisher keine dauernde Sicherheit vor unberufener Deutung gewährleisten. Bei der Vermittlung von z. B. Pressenachrichten durch Radiotelegraphie kommen häufig Texte von vielen tausend Wörtern vor, und da die Mutationsperiode, die mit den bisher verwendeten Apparaten ohne allmähliche Umstellungen des Apparates herbeigeführt werden konnte, im gün-

stigsten Fall kaum je 1000 Zeichen betrug leuchtet es ein, daß der Sicherheitsgrad der Chiffre bei derartigen langen Mitteilungen entweder herabgesetzt werden mußte, oder daß die letzteren in mehrere Chiffren geteilt werden mußten, wobei der Schlüssel der einen ganz oder teilweise unabhängig von dem der anderen war, was Zeitaufwand herbeiführt, genaue Geheimübereinkünfte zwischen den Korrespondenten voraussetzt und leicht Irrtümer oder Chiffrierungsfehler verursacht.

Die Erfindung bezweckt ferner, eine viel schnellere Handhabung als bei den bisherigen Chiffrierungsapparaten zu ermöglichen; das Prinzip der Erfindung erlaubt, die Masse herabzusetzen, die bei der Chiffrierung jedes Zeichens zu betätigen sind, und eine allmähliche sowie zwangsläufige elektrische Auslösung aller Mechanismen zu verwenden, wodurch auch eine größere Zuverlässigkeit als bisher erreicht wird.

Bei der Erfindung kommt außerdem eine Art von Mutationsreihen zur Verwendung, die bisher weder bei elektrischen noch bei mechanischen Chiffrierungsapparaten benutzt worden sind und welche die Vorteile von sehr verborgener, scheinbar regelloser Zusammensetzung sowie großen Veränderungsöglichkeiten durch geringe Abänderung des Apparates darbieten.

Bei jeder Art von Chiffrierung besteht

falls eine große Menge sprachlicher Texte mit derselben Normal- (Alphabet-) Reihe, derselben Mutationsreihe irgendwelcher Art und entsprechendem, gegenseitigem Anfang der Zeichen chiffriert wird, die Möglichkeit, daß Chiffrezeichen mit derselben Ordnungsnummer in bezug auf die verschiedene Frequenz der verschiedenen Zeichenarten geordnet werden können. Die dadurch entstandene Frequenzliste kann durch Vergleich mit der durchschnittlichen Buchstabenfrequenzordnung der bekannten oder vermuteten Textsprache Auskunft über den größeren oder kleineren Grad von Wahrscheinlichkeit ergeben, der für die Bedeutung der in ihren Plätzen sehr zahlreichen Chiffrezeichen vorhanden ist, wodurch eine Deutung der Chiffre ohne Kenntnis der Mutationsreihe sehr erleichtert wird. Dies ist der Fall, gleichviel ob die Chiffrierung mittels eines Apparates oder nicht bewirkt wird, weshalb es bisher immer notwendig war, derartige Schlüsselteile eines Apparates sehr häufig auszuwechseln, die in gewisser Weise die Zusammensetzung der Mutationsreihe bestimmen, und zwar am besten so häufig, daß jede Chiffre ihre besondere Mutationsreihe durch verschiedene Schlüsselanordnung erhält.

Vorliegende Erfindung bezweckt, eine derartige, stetige Auswechslung der Schlüssel dadurch zu beseitigen, daß durch eine besondere Vorrichtung die Beschaffenheit des zu chiffrierenden Textes selbst die Wirkung der für eine ganze Reihe von Texten verwendeten Schlüsselmechanismen und somit auch die Zusammensetzung der resultierenden Bewegungsreihe in einer Weise beeinflusst, welche, da zwei Texte niemals Buchstabe für Buchstabe gleich sind, für jeden einzelnen Text variiert. Dies wird durch eine bei der Chiffrierung sowie bei der Dechiffrierung selbsttätig wirkende Vorrichtung ermöglicht, die jedesmal zur Wirkung kommt, wenn ein gewisser verabredeter Buchstabe, z. B. a, chiffriert und ein diesen Buchstaben bedeutendes Chiffrezeichen dechiffriert wird. Dadurch wird erreicht, daß dieselben materiell wiedergegebenen Zahlenschlüssel bei laufender, telegraphischer Korrespondenz während einer bestimmten, vorher verabredeten Zeit-

periode verwendet werden können, und zwar ganz unabhängig von der Anzahl von Telegrammen, die während dieser Zeit abgesandt werden, ohne daß der Sicherheitsgrad der Chiffren beeinträchtigt wird.

Um die Eigenart der Erfindung nachzuweisen, dürfte es notwendig sein, zunächst das chiffrtheoretische Prinzip, worauf sie gegründet ist, näher klarzustellen.

Unter Annahme zweier im Verhältnis zueinander verstellbaren Chiffrierungsorgane, die mit zyklischen, in bezug auf die Reihenfolge einander umgekehrt entsprechenden Alphabeten I und II versehen sind, können die letzteren der Einfachheit wegen als zwei im Verhältnis zueinander verschiebbare, wiederholte Zeichenreihen dargestellt werden, wie z. B.:

- I. a b c d e f g a b c d e f g a b . . .
- II. g f e d c b a g f e d c b a g f . . .

Wird ferner angenommen, daß jede Reihe eine intermittierende Verschiebung von konstanter Größe und in konstanter Richtung entgegengesetzt der Verschiebung der anderen erhalten kann, z. B. die Reihe I einen Schritt jedesmal nach rechts und die Reihe II zwei Schritte jedesmal nach links, so können diese Reihen von abwechselnder Bewegung und Stillstehen durch Zifferreihen bezeichnet werden, z. B. für die Reihe I: 1 0 0 1 0 1 0 . . . und für die Reihe II: 0 2 0 0 2 2 0 2 0 . . . , wo die Ziffer 0 bedeutet, daß in einem bestimmten Zeitmoment keine Bewegung stattfindet. Bei den Apparaten, von welchen hier die Rede ist, sind diese Zifferreihen zwar periodisch, können aber immer so gewählt werden, daß die Gliederanzahl der Perioden keinen gemeinsamen Faktor besitzen, z. B. für die Reihe I: (a) 1 1 0 1 0 (1 1 0 1 0) . . . und für die Reihe II: (b) 2 2 0 0 (2 2 0 0) . . .

Derartige Reihen werden unten »Schlüssel-« oder »primäre Bewegungsreihen« benannt.

Unter Annahme, daß die Bewegungen der Chiffrierungsorgane in entgegengesetzten Richtungen stattfinden, wird natürlich eine Addition der beiden Bewegungsreihen (a und b) Glied für Glied die relativen Verschiebungen der beiden Organe angeben.

- (a) 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 . . .
- (b) 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 0 2 2 0 . . .
- (c) 3 3 0 1 2 3 1 0 3 2 1 1 2 3 0 1 3 2 1 0 3 3 0 1 2 3 1 . . .

55

Die resultierende Bewegungsreihe (c) erhält dabei eine Periodenzahl gleich dem Produkt der Periodenzahlen der Komponentenreihen, in diesem Beispiel [5 für Reihe (a) und 4 für Reihe (b)]  $4 \cdot 5 = 20$ .

Die zusammengelegte Verschiebung der beiden Alphabeten im Verhältnis zueinander oder die Summe der Glieder der Reihe (c) ist hier 32, d. h. die Chiffrierungsorgane, deren Alphabet als 7 Zeichen umfassend ge-

60

115

dacht wird, würden nach einer ganzen Bewegungsperiode  $(32 - 4) : 7 = 4$  Schritte von der Ausgangsstellung im Verhältnis zueinander verschoben sein, und zwar wie folgt:

- 5 I. a b c d e f g a b c d e f g a b c d ...
- II. c b a g f e d c b a g f e d c b a g ...

10 Weil 7 und 4 keinen gemeinsamen Faktor besitzen, müssen offenbar 7 derartige Bewegungsperioden nacheinander folgen, bevor das Organ in die ursprüngliche Ausgangsstellung am Ende einer ganzen Bewegungsperiode

zurückgekehrt ist, so daß die Periode, die bezüglich der Wirksamkeit der Chiffrierungsorgane entsteht,  $4 \cdot 5 \cdot 7 = 140$  Glieder umfassen wird.

Falls man in diesem vereinfachten Beispiel von der erst gezeigten relativen Stellung der Reihen I und II ausgehen würde, wo der Textbuchstabe a bei Ablesung in der Reihe I dem Chiffrierbuchstaben g in der Reihe II entspricht, so würde offenbar eine allmähliche Chiffrierung eines und desselben Textbuchstabens eine Chiffre mit der Periode 140 ergeben, wie durch die folgende Tabelle gezeigt wird.

15 Chiffrierungstabelle.

	Textbuchstabe	Anfänglicher Chiffrebuchstabe	Bewegungsreihe	
			3 3 0 1 2 3 1 0 3 2 1 1 2 3 0 1 3 2 1 0	
			Chiffrezeichen	
	a	g	da agebaaeccbafccbf dcc	
	b	f	cggfdagddbagebbaeccb	
	c	e	bffecgffcagfdaagdbaa	
25	d	d	aee dbfeebgfecggfcagg	20
	e	e	gddcaedda fedbbffe bgff	
	f	b	fccbgdcccgedcaeedafee	
	g	a	ebba fcbbf dcbgddcgedd	
30	a		gddcaedda fedbbffe bgff	
	b		fccbgdcccgedcaeedafee	
	c		ebba fcbbf dcbgddcgedd	
	d		da agebaaeccbafccbf dcc	40 *
	e		cggfdagddbagebbaeccb	
35	f		bffecgffcagfdaagdbaa	
	g		aee dbfeebgfecggfcagg	
40	a		cggfdagddbagebbaeccb	
	b		bffecgffcagfdaagdbaa	
	c		aee dbfeebgfecggfcagg	
	d		gddcaedda fedbbffe bgff	60
	e		fccbgdcccgedcaeedafee	
	f		ebba fcbbf dcbgddcgedd	
45	g		da agebaaeccbafccbf dcc	
50	a		fccbgdcccgedcaeedafee	
	b		ebba fcbbf dcbgddcgedd	
	c		da agebaaeccbafccbf dcc	
	d		cggfdagddbagebbaeccb	80
	e		bffecgffcagfdaagdbaa	
	f		aee dbfeebgfecggfcagg	
	g		gddcaedba fedbbffe bgff	
55	a		bffecgffcagfdaagdbaa	
	b		aee dbfeebgfecggfcagg	
	c		gddcaedda fedbbffe bgff	100
	d		fccbgdcccgedcaeedafee	
	e		ebba fcbbf dcbgddcgedd	
60	f		da agebaaeccbafccbf dcc	
	g		cggfdagddbagebbaeccb	

Chiffrierungstabelle.

Textbuchstabe	Anfänglicher Chiffrebuchstabe	Bewegungsreihe	
		3 3 0 1 2 3 1 0 3 2 1 1 2 3 0 1 3 2 1 0	6
		Chiffrezeichen	
	a	e b b a f c b b f d c b g d d c g a d d	
	b	d a a g e b a a e c b a f c c b f d c c	
	c	c g g f d a g g d b a g e b d a e c b b	7
	d	b f f e c g f f c a g f d a a g d b a a	120
10	e	a e e d b f e e b g f e c g g f c a g g	
	f	g d d c a e d d a f e d b f f e b g f f	
	g	f c c b g d c c g e d c a e e d a f e e	7
	a	a e e d b f e e b g f e c g g f c a g g	
15	b	g d d c a e d d a f e d b f f e b g f f	
	c	f c c b g d c c g e b c a c e d a f e e	
	d	e b b a f c b b f d c b g d d c g e d d	140
	e	d a a g e b a a e c b a f c c b f d c c	
	f	c g g f d a g g d b a g e b b a e c b b	
20	g	b f f e c g f f c a g f d a a g d d a a	

Um die gemachten Mutationen durch Vergleiche gestattende Zahlwerte zu ersetzen, wird, wie in der Chiffretheorie üblich, angenommen, daß die Zeichensubstitutionen bei Verschiebungen einer gewissen Alphabetsreihe im Verhältnis zu sich selbst entstehen, wobei die Größe der betreffenden Verschiebungen bei den verschiedenen Substitutionen

den Zahlwert der Mutationen angeben mag. Falls die oben erwähnte Reihe I zur Alphabet- oder Normalreihe gewählt wird, können die nach der Tabelle allmählich für einen und denselben Textbuchstaben gemachten Mutationen durch Zifferreihen (α·β·γ·δ·ε·ζ·η) angegeben werden. Demgemäß erhält man einschließlich der Mutation der Ausgangsstellung:

Für den Buchstaben	die Mutationsreihe	α: 6	β: 4	γ: 2	δ: 0	ε: 5	ζ: 3	η: 1
a	-	3 0 0 6 4 1 0 0 4 2 1 0 5 2 2 1 5 6 2 2	6 3 3 ...					
b	-	1 5 5 4 2 6 5 5 2 0 6 5 3 0 0 6 3 4 0 0	4 1 1 ...					
c	-	6 3 3 2 0 4 3 3 0 5 4 3 1 5 5 4 1 2 5 5	2 6 6 ...					
d	-	4 1 1 0 5 2 1 1 5 3 2 1 6 3 3 2 6 0 3 3	0 4 4 ...					
e	-	2 6 6 5 3 0 6 6 3 1 0 6 4 1 1 0 4 5 1 1	5 2 2 ...					
f	-	0 4 4 3 1 5 4 4 1 6 5 4 2 6 6 5 2 3 6 6	3 0 0 ...					
g	-	5 2 2 1 6 3 2 2 6 4 3 2 0 4 4 3 0 1 4 4	1 5 5 ...					

Bei der Prüfung dieser Mutationsreihen sieht man leicht, daß sie eine gewisse Analogie unter sich aufweisen (sie sind als elementare Chiffrierungen voneinander anzusehen) und daß sie auch in der Fortsetzung aus denselben Zifferreihen mit 20 Gliedern in verschiedener, gegenseitiger Reihenfolge bestehen.

schen den verschiedenen, je 20 Zeichen umfassenden Teilen aufweist:

g c a f a b d e g a f b f c g f a e a f c  
 f d b d e g a c d b e b f a b d a a b f  
 b g e g a c d f g e a e b d e g d d e b  
 e c a c d f g b c a d a e g a c g g a e  
 a f d f b g c e f d g d a c d f c e d a  
 d b g b c e f a b g c g d f g b f f g d  
 g e c e f a b d e c f c g b c e b b c g.

Nach dem oben Erwähnten würde z. B. ein Text:

a b a c g d f d b e e a c d f e b b g e a  
 folgende Chiffre ergeben:  
 g c a f a b d e g a f b f c g f a e a f c

Die eingangs angedeutete Vorrichtung, welche die zusammengesetzte Bewegungsreihe (c) von dem Vorkommen und der Stellung eines gewissen Buchstabens (des Influenzbuchstabens) in dem Text, z. B. in diesem Falle des Buchstabens d, abhängig macht, würde nun bei den in dem Beispiel angenommenen Schlüsselreihen (a, b) und bei dem obenerwähnten Text und den einander anfänglich entsprechenden Zeichen der Alphabetsreihen I und II die Wirkung herbeiführen, daß die sechste, achte und vierzehnte Ver-

mit der Mutationsreihe:  
 6 1 0 3 1 5 5 1 5 3 1 1 3 6 1 1 6 3 1 1 2,

und, angenommen, daß die 20 letzten Zeichen des Textes siebenmal wiederholt würden, würde man die folgende Chiffre erhalten, die natürlich die obenerwähnte Analogie zwi-

schiebungszahl der zusammengesetzten Bewegungsreihe (c) durch 0 ersetzt würde. Somit würde man statt der Reihe (c):

5 3 3 0 1 2 3 1 0 3 2 1 1 2 3 0 1 3 2 1 0  
die folgende Reihe (c<sub>1</sub>):

3 3 0 1 2 0 1 0 3 2 1 1 2 0 0 1 3 2 1 0

erhalten, und der angenommene Text würde dann die folgende Chiffre ergeben:

g c a f a b g a e d b e b f d e g d d f b

15 Bewegungsreihe (c<sub>2</sub>): 3 0 0 1 2 0 1 0 3 2 1 1 2 0 0 1 3 2 1 0

Chiffre: g a d b d e c d f g e a e b g a c g g a e

Mutationsreihe: 6 4 3 6 4 1 4 0 4 2 0 0 0 5 1 3 1 5 0 3 4.

20 Es leuchtet ein, daß bei wirklichen sprachlichen Texten das Vorkommen und die Stellung des Influenzbuchstabens nicht nur, wie im Beispiel, in einem einzigen Platz am Anfange der Chiffre, sondern infolge ganz zufälliger Umstände vom Anfange bis Ende variieren, weshalb bei einem willkürlichen, sprachlichen Text die Wirkung des Influenzbuchstabens die obenerwähnte Analogie, die ohne Verwendung vorliegender Vorrichtung zwischen den Teilreihen der zusammengesetzten Bewegungsreihe vorhanden ist, und infolgedessen auch dieselbe Analogie betreffend die für die endliche Mutationsreihe der Chiffre zugrunde liegenden Mutationsreihen ( $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \dots$ ) für jeden wiederholten Textbuchstaben aufheben muß. Es folgt hieraus, daß die Mutationsreihe der Chiffre eine willkürliche Zusammensetzung erhält, die in einer von mathematischen Gesichtspunkten aus regellosen Weise für verschiedene, mit denselben Chiffrierungsfaktoren chiffrierte Texte variiert, ein Ergebnis, das durch keinen der bisher bekannten elektrischen oder mechanischen Chiffrierungsapparate erreicht wird.

45 Gemäß dem oben Erwähnten besteht das Verfahren darin, daß die zufällige Wahl eines einem Textzeichen entsprechenden Chiffrezeichens in Übereinstimmung mit der gegenseitigen Stellung zweier willkürlich gewählten, symmetrisch angeordneten Zeichenreihen stattfindet, von welchen jede gemäß einer willkürlich gewählten Zifferreihe (Schlüsselreihe) allmählich versetzt wird, wobei, jedesmal wenn ein gewisses Textzeichen chiffriert worden ist, die genannten Zeichenreihen entweder während des nachfolgenden Chiffrierungsvorganges nicht versetzt oder vor dem letzteren ohne Rücksicht auf die genannten Zifferreihen um ein willkürlich gewähltes Stück versetzt wird.

60 In den Zeichnungen veranschaulicht Fig. 1 schematisch einen gemäß der Erfindung an-

mit der Mutationsreihe:

6 1 0 3 1 5 1 4 1 6 4 4 6 2 5 0 5 2 4 1 1 .

Wäre nun ein anderer Text, z. B.

a d a c g d f d b e e a c d f e b b g e a,

70 der sich lediglich bezüglich des zweiten Buchstabens von der früher benutzten unterscheidet, mit denselben Chiffrierungsfaktoren im übrigen chiffriert worden, hätte man statt dessen folgendes Resultat erhalten:

geordneten Chiffrierungsapparat im ganzen. 80

Fig. 2 zeigt die Kolektoren teilweise im Schnitt und teilweise in Seitenansicht.

Fig. 3 stellt eine Endansicht der Antriebvorrichtung eines Kollektors dar.

Fig. 4 ist ein Schnitt nach der Linie a-b in Fig. 2. 85

Fig. 5 zeigt die Schlüsselräder, von zwei Seiten gesehen,

Fig. 6 eine Abänderung und

Fig. 7 eine Einzelheit. 90

In Fig. 1 bezeichnet T eine Taste eines Tastenbrettes, das in Übereinstimmung mit dem zu chiffrierenden Text betätigt wird. T<sub>1</sub> ist eine Taste einer gewöhnlichen Schreibmaschine und T<sub>2</sub> eine Taste einer Schreibmaschine oder einer Maschine zur Herstellung telegraphischer Zeichen, z. B. in der Form von zusammengestellten Löchern in Papierstreifen nach bekannten Systemen. Von der Taste T hängt eine Stange a herab, die unten mit einem Metallzapfen s versehen ist. 100 Unterhalb des letzteren befindet sich ein rhomboedrischer Metallteil r, der durch eine Leitung l mit dem positiven Pole einer Stromquelle z elektrisch verbunden ist. An jeder Seite des rhomboedrischen Teiles r ist eine Metallfeder k<sub>1</sub> bzw. k<sub>2</sub> in derartiger Entfernung von ihm angeordnet, daß der Zapfen a, wenn er zwischen dem Teil r und einer der Federn liegt, diese nach außen treibt und somit eine elektrische Verbindung zwischen 110 der Feder und der Stromquelle herbeiführt. Beim Herabdrücken der Taste T stößt der Zapfen s gegen die oberste schräge Kante des Rhomboeders r und wird dadurch veranlaßt, sich zwischen den Rhomboeder r und die Kontaktfeder k<sub>1</sub> zu bewegen, bis er an der untersten Kante des Rhomboeders vorbeigekommen ist, wobei er durch die genannte Feder gegen die Mittellinie des Rhomboeders 120 geführt und dann, bei der Aufwärtsbewegung der Taste T durch die Wir-

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

kung der Schraubenfeder  $l_1$  gegen die unterste schräge Kante des Rhomboeders stoßend, zwischen Rhomboeder  $r$  und Kontaktfeder  $k_2$  gebracht wird. Nachdem er an der obersten Ecke vorbeigegangen ist, wird der Zapfen von der letztgenannten Feder dann wieder gegen die Mittellinie des Rhomboeders geführt, so daß die beschriebenen Bewegungen beim nächsten Herabdrücken der Taste sich wiederholen. Die Kontaktfeder  $k_1$  ist durch Leitungen 2, 3 mit dem einen Ende der Wicklung eines Solenoides  $S_1$  verbunden, dessen beweglicher Anker mit einem Hebel  $b$  gelenkig verbunden ist, der beim Herabdrücken die obenerwähnte Schreibmaschinentaste  $T_1$  betätigt. Das andere Ende der Wicklung des Solenoides  $S_1$  ist durch die Leitungen 4, 5<sub>a</sub>, 5 mit dem negativen Pole der Stromquelle verbunden. Das Solenoid  $S_1$  wird deshalb beim Herabdrücken der Taste  $T$  erregt und bewirkt das Niederdrücken der Schreibmaschinentaste  $T_1$ , wodurch ein mit dem auf der Taste  $T$  befindlichen Typenzeichen identisches Zeichen erhalten wird. Beim Herabdrücken dieser Taste  $T$  wird gleichzeitig ein anderer Stromkreis geschlossen, der durch die unten näher beschriebenen Chiffrierungsorgane  $C_1$ ,  $C_2$  des Apparates geht, welche in Fig. 1 nur schematisch als zwei zylindrische Kollektoren angegeben sind, die durch relative Drehung verschiedene gegenseitige Stellungen erhalten und dadurch elektrische Verbindung zwischen verschiedenen Paaren der gegen jedes Organ anliegenden Kontaktfedern  $k_3$  bzw.  $k_4$  herbeiführen können. Die erwähnte Kontaktfeder  $k_1$  steht nämlich durch die Leitungen 2, 6 mit einer gewissen, am Organ  $C_1$  anliegenden Kontaktfeder  $k_3$  in Verbindung, und letztere ist in obenerwähnter Weise mit einer sich gegen das Organ  $C_2$  legenden Kontaktfeder  $k_4$  in Verbindung. Die Feder  $k_4$  ist durch eine Leitung 7 mit dem einen Ende der Wicklung eines Solenoides  $S_2$  verbunden, dessen anderes Wicklungsende durch Leitungen 8, 5<sub>a</sub>, 5 mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden ist. Bei der Erregung betätigt deshalb das Solenoid  $S_2$  durch seinen an den Hebel  $o$  angelenkten beweglichen Anker eine Schreibmaschinen- oder Lochmaschinentaste  $T_2$ , die ein dem Zeichen der Taste  $T$  entsprechendes Chiffrezeichen ergibt, dessen Beschaffenheit von der relativen Einstellung der Chiffrierungsorgane  $C_1$ ,  $C_2$  in der unten beschriebenen Weise abhängig ist.

Wie oben erwähnt, gelangt die Kontaktfeder  $k_2$  bei der Aufwärtsbewegung der Taste  $T$  in leitende Verbindung mit der Stromquelle  $S$ , wodurch auch ein Stromkreis durch eine Leitung 9, ein Solenoid  $S_3$  und Leitungen 10, 11, 5<sub>b</sub>, 5 geschlossen wird.

Der bewegliche Anker des Solenoides  $S_3$  ist mit einer in Fig. 1 schematisch angedeuteten Schaltvorrichtung gelenkig verbunden, die für jede Aufwärtsbewegung des Ankers eine Kreisscheibe  $N_1$  um einen gewissen Teil, z. B.  $\frac{1}{10}$ , einer vollen Umdrehung dreht, welche Drehung durch ein Getriebe  $v$ ,  $v_1$ ,  $v_2$  auf eine andere Kreisscheibe  $N_2$  übertragen wird, die dadurch eine einem anderen Teil, z. B.  $\frac{1}{11}$ , einer Umdrehung entsprechende Bewegung ausführt. Die Umkreise der Scheiben  $N_1$ ,  $N_2$  sind in eine entsprechende Anzahl von Teilen, und zwar z. B. in 13 und 11 Teile geteilt, und in diesen Teilen können Vorsprünge  $u$  willkürlich angebracht werden, die bei der schrittweisen Schaltung der Scheiben unter Kontakten  $k_5$  bzw.  $k_6$  treten und diese Kontakte schließen. Die genannten Vorsprünge können durch in die Umkreise der Scheiben eingesetzte, elektrisch leitende Stücke ersetzt werden, wobei die Kontakte  $k_5$ ,  $k_6$  als gegen den Umfang der Scheiben anliegende Kontaktfedern angeordnet werden. Der eine Kontaktteil jedes Kontaktes  $k_5$ ,  $k_6$  steht durch Leitungen 13 bzw. 14 mit dem einen Ende einer Solenoidwicklung  $S_4$  bzw.  $S_5$  und der andere Kontaktteil durch Leitungen 12, 12<sub>a</sub> mit dem positiven Pol der Stromquelle in Verbindung. Die anderen Enden der Wicklungen der Solenoide  $S_4$ ,  $S_5$  sind durch Leitungen 15 bzw. 16, 11, 5<sub>b</sub>, 5 mit dem negativen Pol verbunden, so daß, wenn zwei Vorsprünge  $u$  gegebenenfalls derart gelegen sind, daß sie beim Herabdrücken der Taste  $T$  infolge der Erregung des Solenoides  $S_3$  unter die Kontakte  $k_5$ ,  $k_6$  treten und diese Kontakte schließen, die beiden Solenoide  $S_4$  und  $S_5$  ebenfalls erregt werden. Die beweglichen Anker letzterer Solenoide sind mit den in Fig. 1 schematisch angedeuteten und unten näher beschriebenen Schaltmechanismen der Chiffrierungsorgane  $C_1$  und  $C_2$  verbunden, die somit unter der genannten Voraussetzung eine gewisse Drehung ausführen, welche, da sie bei den beiden Organen in entgegengesetzter Richtung stattfindet, immer eine gegenseitige Umstellung der Organe bewirkt, deren Ergebnis ein geändertes Verhältnis zwischen den betreffenden Text- und Chiffrezeichen ist. Falls lediglich ein Vorsprung  $u$  derart gelegen ist, daß er einen der Kontakte  $k_5$  oder  $k_6$  schließt, wird natürlich nur das eine Chiffrierungsorgan umgestellt, so daß das Chiffrierungsverhältnis geändert wird. Nimmt dagegen kein Vorsprung der beiden Scheiben  $N_1$  oder  $N_2$  eine derartige Stellung ein, bleibt die relative Stellung der Chiffrierungsorgane unverändert.

Um nun, wie eingangs erwähnt, die Bewegung und das Stillstehen der Chiffrierungsorgane von dem Vorkommen und der Stellung

eines gewissen Buchstabens in dem Text oder mit anderen Worten davon teilweise abhängig zu machen, welche Taste  $T$  während der Chiffrierung gelegentlich herabgedrückt wird, ist eine elektrische Schaltvorrichtung in die Leitung 12 eingeschaltet, die aus einem festen Kontaktteil  $d_1$ , einem um ihren Mittelpunkt drehbaren Kontaktarm  $d$  und einem Elektromagneten  $M$  besteht, der bei seiner Erregung den Kontakt  $d, d_1$  unterbricht. Der Arm  $d$  hat einen Vorsprung  $v$ , gegen welchen eine Feder  $f$  derart anliegt, daß der Kontakt  $d$  in unterbrechender Stellung auch dann festgehalten wird, wenn der Magnet  $M$  aberregt wird, bis der bewegliche Anker am Ende seiner Bewegungsbahn durch das Solenoid  $S_2$  oder einen damit verbundenen Teil gegen den Arm  $d$  stößt und in Berührung mit  $d_1$  zurückbewegt. Falls z. B. der Buchstabe  $a$  zum Influenzbuchstaben (s. die Einleitung) gewählt und das eine Ende der Elektromagnetwicklung  $M$  durch eine Leitung 17 mit der Leitung 2 der mit dem Buchstaben  $a$  bezeichneten Taste und das andere Wicklungsende durch eine Leitung 18 mit der Leitung 5 verbunden wird, findet offenbar ein Stillstehen der Chiffrierungsorgane statt, sobald der Textbuchstabe chiffriert worden ist, wodurch die von der willkürlichen Textauswahl abhängige Unregelmäßigkeit der Chiffrierung, die eingangs dargelegt wurde, herbeigeführt wird. Falls bei der Dechiffrierung derselbe Magnet  $M$  statt dessen in die Leitung 7 desjenigen Solenoides  $S_3$  eingeschaltet wird, das die Schreib- oder Lochmaschinentaste  $T_2$  des Buchstabens  $a$  betätigt, werden offenbar dasselbe Stillstehen und dieselbe Unregelmäßigkeit eintreten, jedesmal wenn ein dem Textbuchstaben  $a$  entsprechendes Chiffrezeichen irgendwelcher Ausgangstaste angeschlagen worden ist. Die Dechiffrierung findet außerdem derart statt, daß das Tastenbrett  $T$  in Übereinstimmung mit der erhaltenen Chiffre betätigt wird, wobei der ursprüngliche Text in der Schreibmaschine  $T_2$  erhalten wird.

Falls für die zu dechiffrierende Chiffre mehr als ein Influenzbuchstabe verwendet worden ist, müssen die den Influenzbuchstaben entsprechenden Solenoide  $S_2$  mit je einem Elektromagneten  $M$  verbunden werden, weil sonst die sämtlichen, den Influenzbuchstaben entsprechenden Solenoide  $S_2$  erregt werden würden, jedesmal wenn ein einem dieser Buchstaben entsprechendes Zeichen dechiffriert wird.

Falls man statt eines Stillsetzens der Chiffrierungsorgane  $C_1, C_2$  beim jedesmaligen Chiffrieren des Influenzbuchstabens eine Bewegung jener Organe unabhängig von der durch die Kontakte  $k_5, k_6$  bewirkten Bewegung zu erreichen wünscht, so braucht man

nur den Umschalter  $d, d_1$  in die Stromkreise der Solenoide  $S_4, S_5$  und somit zwischen die Leitungen 13 und 12 bzw. 14 und 12<sub>a</sub> einzuschalten und den Umschalter derart anzuordnen, daß er normal offen steht, vorübergehend aber von dem Elektromagneten  $M$  geschlossen wird, wenn der Influenzbuchstabe chiffriert wird.

Nachdem der allgemeine Verlauf der Wirkungen der verschiedenen Organe oben schematisch erläutert worden ist, werden nunmehr diese Organe in ihren tatsächlichen Ausführungsformen nachstehend an Hand der Fig. 2 bis 7 beschrieben werden.

Die beiden in Fig. 1 gezeigten Chiffrierungsorgane  $C_1$  und  $C_2$  sind gemäß Fig. 2 je auf einer Welle 21, 22 angebracht, die koaxial angeordnet und in Lagern 26, 27, 28 drehbar sind, welche in den Außenwänden 68, 68<sub>a</sub> des Apparates und in einem festen Zwischenstück 36 verlegt sind. Jedes Organ besteht aus einem seine Welle in einer gewissen Entfernung konzentrisch umgebenden Metallrohr 23, 23<sub>a</sub>, das durch zwei auf der Welle befestigte Teile 29, 30 bzw. 29<sub>a</sub>, 30<sub>a</sub> festgehalten wird. Die Teile 29, 29<sub>a</sub> sind als Schalt- oder Sperräder, die Teile 30, 30<sub>a</sub> als Kreisscheiben mit zylindrischem Flansch ausgebildet. Auf die Rohre 23, 23<sub>a</sub> sind voneinander und von den Rohren isolierte Ringe 25, 25<sub>a</sub> aufgesetzt. Die beiden Chiffrierungsorgane  $C_1, C_2$  sind mit einer, der Anzahl der Ausgangstasten  $T$  des Apparates gleichen Anzahl von Ringen 25, 25<sub>a</sub> versehen (Fig. 1). Auf den Wellen 21, 22 sind weiter Kreisscheiben 34, 34<sub>a</sub> aus isolierendem Material mit in gleicher gegenseitiger Entfernung angebrachten Kontaktstiften 35, 35<sub>a</sub> angeordnet, deren Anzahl bei jeder Kreisscheibe der Anzahl der Metallringe 25 bzw. 25<sub>a</sub> des Organes gleich ist. Jeder Kontaktstift 35, 35<sub>a</sub> ist durch eine isolierte Leitung 67<sub>a</sub> mit einem der genannten Metallringe 25, 25<sub>a</sub> in willkürlicher Reihenfolge elektrisch verbunden. Die willkürliche Ordnung der erwähnten Verbindungen hat bei den beiden Chiffrierungsorganen entgegengesetzten Verlauf, so daß, falls sie nebeneinander mit den Sperrädern 29, 29<sub>a</sub> nach derselben Seite verlegt gedacht werden, die Chiffrierungsorgane ganz identisch wären. In dem festen Zwischenstück 36 sind Kontaktstifte 38, 38<sub>a</sub> in Metallhülsen 37 an beiden Seiten eingesteckt, wobei die Stifte durch Schraubenfedern 39 nach außen gedrückt werden und kreisförmig in gleicher gegenseitiger Entfernung wie die obenerwähnten Stifte 35, 35<sub>a</sub> angeordnet sind, so daß die Metallringe der Chiffrierungsorgane  $C_1, C_2$  durch entsprechende Einstellung der Organe paarweise in elektrische Verbindung miteinander geraten können. Gegen jeden Metallring liegt

eine an einem festen Teil 69 bzw. 69<sub>a</sub> aus isolierendem Material befestigte Kontaktfeder 66 an. Diese Federn entsprechen den in Fig. 1 gezeigten Kontaktfedern  $k_2$  bzw.  $k_1$ .

5 Die an den Außenenden der Chiffrierungsorgane  $C_1, C_2$  angebrachten Schalt- und Sperrräder 29, 29<sub>a</sub> sind neben ihren Zähnen mit Sperrzähnen 41, 41<sub>a</sub> in der Zahl der oben-  
erwähnten Kontaktstifte 35, 35<sub>a</sub> (Fig. 2)  
10 gleicher Anzahl versehen. Jedes Sperrrad wird gemäß Fig. 3 durch eine um einen Zapfen 44 eines drehbaren Hebels 43 bewegliche Sperrklinke 42 gedreht. Die Hebel 43 werden durch Federn 46 gegen feste Anschläge  
15 45 gedrückt, können aber bei der Erregung der Elektromagnete 47 von diesen angezogen werden. Die Sperrräder 29 werden um eine Zahnteilung fortgeschaltet und werden durch an den Hebeln 43 angebrachte Nasen 48, die  
20 sich am Ende der Bewegung vor die Sperrzähne 41 legen, daran gehindert, sich infolge der Trägheit weiterzubewegen.

Die Erregung beider oder eines der erwähnten Magnete 47 wird durch folgende  
25 Vorrichtungen bewirkt. Um einen im Gestelle des Apparates befestigten Zapfen 49 ist ein Schalt- oder Sperrrad 51 derselben Art wie die oben erwähnten Räder 29, 29<sub>a</sub> drehbar. Es kann in derselben Weise wie die Räder 29,  
30 29<sub>a</sub> durch eine Klinke 55 eines um einen Zapfen 59 beweglichen Armes 56 fortgeschaltet werden, der von einem Elektromagneten 76 gehoben werden kann und ebenfalls mit einem Sperrzahn 57 versehen ist, der  
35 dazu dient, eine Weiterbewegung des Rades 51 infolge der Trägheit zu verhindern (Fig. 2). Am Sperrrad 51 ist ein Zahnrad 52 mit ebensoviel Zähnen wie das Sperrrad befestigt (Fig. 4). Es greift in  
40 ein um einen Zapfen 48 drehbares Zahnrad 53 ein, das mit einem um einen Zapfen 50 drehbaren Zahnrad 54 in Eingriff steht. An der Seite jedes Zahnrades 52, 54 ist um denselben Zapfen ein zylindrischer Teil  
45 60 bzw. 61 drehbar, der durch Mitnehmer 62 bzw. 63 veranlaßt wird, an der Drehung des Zahnrades teilzunehmen (Fig. 4). Wie aus Fig. 5 hervorgeht, sind die beiden  
50 Teile 60, 61 aus Kreisscheiben 60<sub>a</sub>, 60<sub>b</sub> bzw. 61<sub>a</sub>, 61<sub>b</sub> zusammengesetzt, von denen die mit a bezeichneten am Umkreis einen Flansch mit einer gewissen Anzahl von Ausschnitten und mit derselben Anzahl von konzentrisch innerhalb des Flansches angeordneten  
55 Löchern 60<sub>c</sub> bzw. 61<sub>c</sub> besitzen. In diese Ausschnitte können lose Teile 60<sub>d</sub> eingesetzt werden, die durch in ihnen angebrachte, in die Löcher 60<sub>c</sub>, 61<sub>c</sub> eingreifende Stifte 60<sub>e</sub> festgehalten werden, so daß sie, nachdem die  
60 Scheiben 60<sub>b</sub>, 61<sub>b</sub> durch Einschrauben der oben erwähnten Mitnehmer 62, 63 mit den

Teilen 60<sub>a</sub>, 61<sub>a</sub> verbunden worden sind, nicht loskommen können.

Die Teile 60<sub>d</sub>, die wie Nasen über den Umkreis der Scheiben 60<sub>a</sub>, 61<sub>a</sub> herausragen, dienen dazu, bei der schrittweisen Fortschaltung der umlaufenden Teile die eine oder beide der Kontaktvorrichtungen 64, 65 zu schließen. Wenn eine Nase 60<sub>d</sub> unter der Kontaktvorrichtung 64 hindurchgeht, die dem Kontakt  $k_2$  in Fig. 1 entspricht, wird, wie oben beschrieben, ein Stromkreis geschlossen, der den Elektromagneten an einer Seite des Apparates erregt. Falls eine Nase 60<sub>d</sub> unter der Kontaktvorrichtung 65 hindurchgeht, die dem Kontakt  $k_1$  in Fig. 1 entspricht, wird der Elektromagnet an der anderen Seite des Apparates erregt. Bei der in Fig. 2, 3, 4 und 5 gezeigten Ausführungsform sind die Teil- bzw. die Übersetzungsverhältnisse der Schalt-  
80 räder 29, 29<sub>a</sub>, 51 der Zahnräder 52, 53, 54 und der Scheiben 60<sub>a</sub>, 61<sub>a</sub>, welche unten »Schlüsselräder« benannt werden, derart, daß die eingangs in der theoretischen Auseinandersetzung festgestellten Bedingungen für die Erreichung einer Mutationsreihe maximaler Länge erfüllt werden, indem die Räder 29, 29<sub>a</sub> z. B. 29 Zähne, das Rad 51 13 Zähne, das Schlüsselrad 60<sub>a</sub> 13 Zähne und das Schlüsselrad 61<sub>a</sub> 11 Ausschnitte zum Aufnehmen der  
90 willkürlich angebrachten Nasen 60<sub>d</sub> besitzen. Bei der gezeigten Ausführungsform entspricht somit die ganze Bewegungsperiode der Chiffrierungsorgane  $13 \cdot 11 \cdot 29 = 4147$  Tastenanschlägen.

In der beschriebenen Vorrichtung werden die beiden Chiffrierungsorgane  $C_1, C_2$  bei jeder Bewegung um denselben Winkel gedreht; der Apparat kann indessen derart geändert werden, daß sie durch Austausch der  
100 Getriebeteile verschiedene Umdrehungswinkel im Verhältnis zueinander erhalten können. Ferner kann die Drehung des Schlüsselrades 61<sub>a</sub> durch zweckmäßige Anordnung der Getriebeteile eine willkürliche Größe im Verhältnis zu der Drehung des Schlüsselrades 60<sub>a</sub> erhalten, und ebenfalls kann die Teilung der Schlüsselräder durch Ausschnitte zum Aufnehmen der Nasen 60<sub>d</sub> geändert werden. Fig. 6 zeigt eine Vorrichtung zum Bewirken  
110 einer willkürlichen Drehung eines der Chiffrierungsorgane. Statt auf der Welle 70, die das Chiffrierungsorgan 71 trägt, ist hier das Schaltrad 75 auf einem drehbaren Zapfen 74 befestigt, der auch das Zahnrad 73 trägt. Das  
115 Rad 73 greift in ein auf der Welle 70 des Chiffrierungsorganes befestigtes Zahnrad 72 ein, so daß die Drehung des Organes 71 für jede Fortschaltung des Schaltrades 75 durch eine der Klinken 42, 42<sub>a</sub> der Arme 43, 43<sub>a</sub>  
120 von dem Verhältnis zwischen den Durchmesser der Zahnräder 72, 73 abhängig wird.



Diese Zahnräder sind auswechselbar. Die Anzahl der Zähne des Schaltrades 75 ist dagegen immer gleich der Anzahl der Tasten des Apparates. Durch geeignete Auswahl der Getriebe kann man somit z. B. erreichen, daß ein Chiffrierungsorgan, falls die Zahl der Tasten 29 ist, sich um  $\frac{2}{29}$ , das andere sich um  $\frac{1}{29}$  einer Umdrehung dreht.

Durch Abänderung der Zahnzahl der Räder 51, 52, 54 (Fig. 2 und 4) und entsprechende Abänderung der Anzahl der Ausschnitte zum Einsetzen der Nasen 60, in die Räder 60, 61, können willkürliche Verhältnisse zwischen den Drehbewegungen der beiden Schlüsselräder für jeden Tastenanschlag erreicht werden, und ebenfalls ergeben verschiedene Anordnungen der Nasen 60, verschiedene Wirkungsreihen. Die Drehwinkel der Schlüsselräder müssen immer einem so großen Teil einer Umdrehung entsprechen, wie durch die Anzahl der Ausschnitte des Rades 60, 61 bestimmt wird. Unter Annahme folgender Verhältnisse:

- 17 Zähne am Rade 51 und
- 34 Zähne am Rade 52,
- 46 Zähne am Rade 54 und
- 17 bzw. 23 Ausschnitte für einschaltbare Nasen in den Schlüsselrädern 60, 61,

würde eine Periode von  $17 \cdot 23 = 391$  Tastenanschlägen erforderlich sein, um die Schlüsselmechanismen ganz unabhängig von der Anzahl eingeschalteter Nasen in Ausgangsstellung zurückzuführen.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung besonders zur telegraphischen Beförderung bestimmter Chiffre-Schriftsätze in der Form typengedruckter oder gelochter Streifen oder Stücke aus Papier oder ähnlichem Material, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Auswahl eines einem Textzeichen entsprechenden Chiffrezeichens in Übereinstimmung mit der gegenseitigen Stellung zweier willkürlich gewählten, symmetrisch angeordneten Zeichenreihen stattfindet, deren jede gemäß einer willkürlich gewählten Zifferreihe (Schlüssel-

reihe) versetzt wird, wobei jedesmal, wenn ein gewisses Textzeichen chiffriert worden ist, die genannten Zeichenreihen entweder während des nachfolgenden Chiffrierungsvorganges nicht versetzt, oder vor ihm ohne Hinsicht auf die genannten Zifferreihen um ein beliebig gewähltes Stück versetzt werden.

2. Vorrichtung zum Ausführen des im Anspruch 1 angegebenen Verfahrens mit einem Tastenbrett, das gemäß dem zu chiffrierenden Text betätigt wird, und mit einer durch das Tastenbrett geregelten, elektrisch getriebenen Maschine zur Herstellung der Chiffre, gekennzeichnet durch zwei im Verhältnis zueinander zeitweise einstellbare, symmetrisch angeordnete, kommutatorähnliche Organe ( $C_1, C_2$ ), die mit der zur Herstellung der Chiffre dienenden Maschine elektrisch verbunden sind und ihre Bewegungen regeln, ferner durch zwei Kontaktmechanismen ( $N_1, k_0$  und  $N_2, k_5$ ), welche die Bewegungen der zeitweise einstellbaren Organe ( $C_1, C_2$ ) gemäß zwei beliebigen Zifferreihen regeln, und schließlich durch einen Umschalter ( $M, d, d_1$ ), der durch eine beliebig gewählte Taste des Tastenbrettes ( $T$ ) betätigt wird und derart angeordnet ist, daß er bei der Herabdrückung dieser Taste entweder die Stromkreise der beiden Kontaktmechanismen willkürlich unterbricht und beim nächsten Herabdrücken einer anderen Taste des Tastenbrettes schließt oder aber eine von den Kontaktmechanismen unabhängige Bewegung der beiden kommutatorähnlichen Organe ( $C_1, C_2$ ) willkürlich bewirkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Kontaktvorrichtungen ( $S, k_1, k_2$ ), die durch je eine Taste des Tastenbrettes ( $T$ ) betätigt werden können und derart beschaffen sind, daß beim Herabdrücken dieser Tasten entsprechende Organe der die Chiffre herstellenden Maschine in Tätigkeit geraten, während bei der Aufwärtsbewegung der Tasten die Bewegungen der verschiedenen umstellbaren Organe stattfinden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

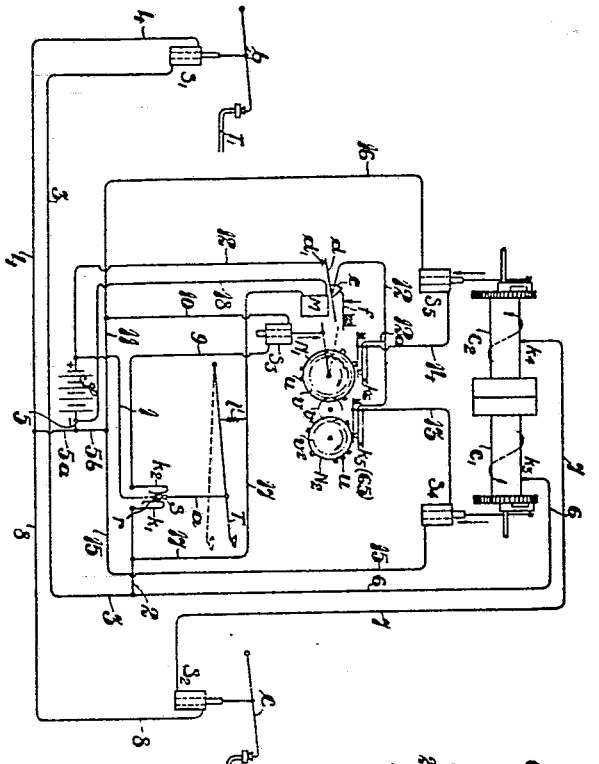


Fig. 3.

Fig. 4.

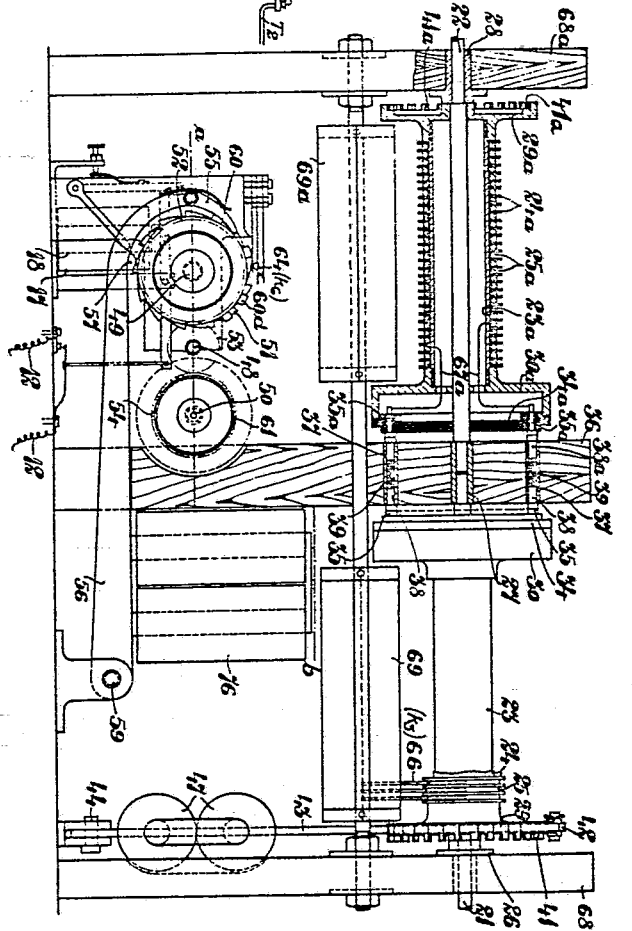
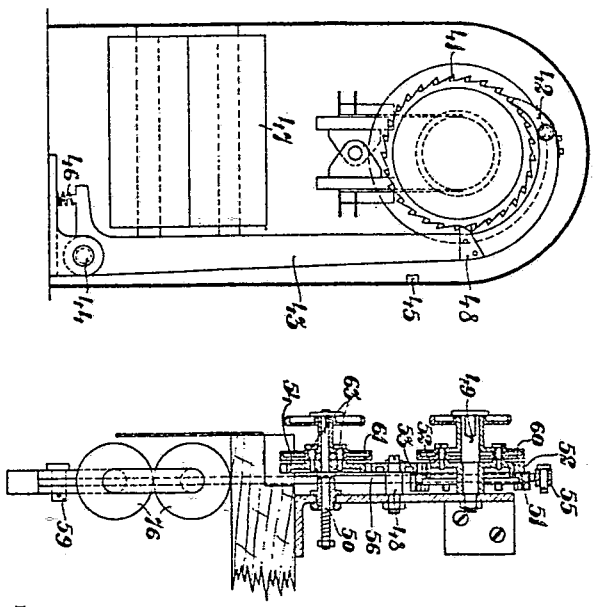


Fig. 5.

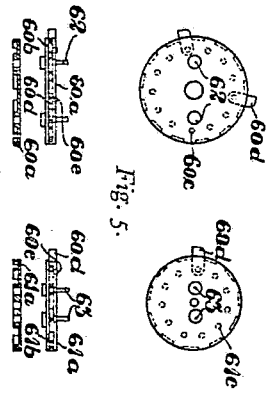


Fig. 6.

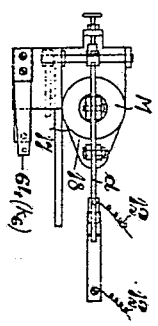


Fig. 7.

PHOTOG. DRUCK DER REICHSBUCHDRUCKEREI.

Fig. 1.

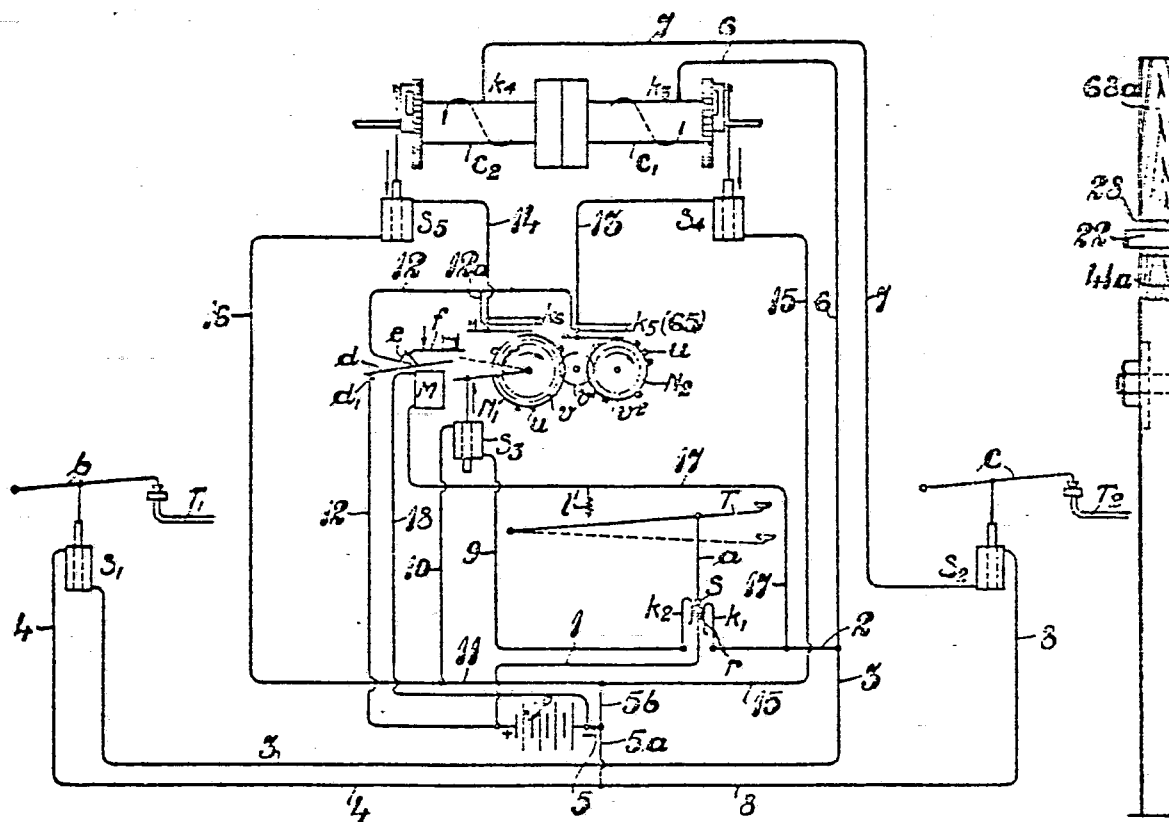


Fig. 3.

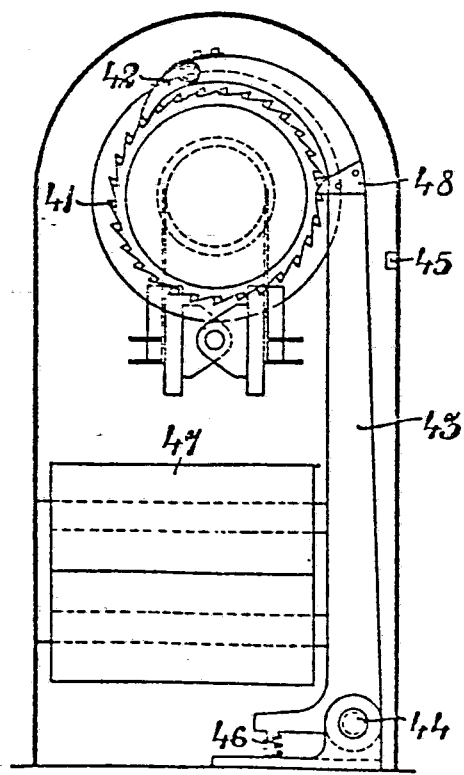


Fig. 4.

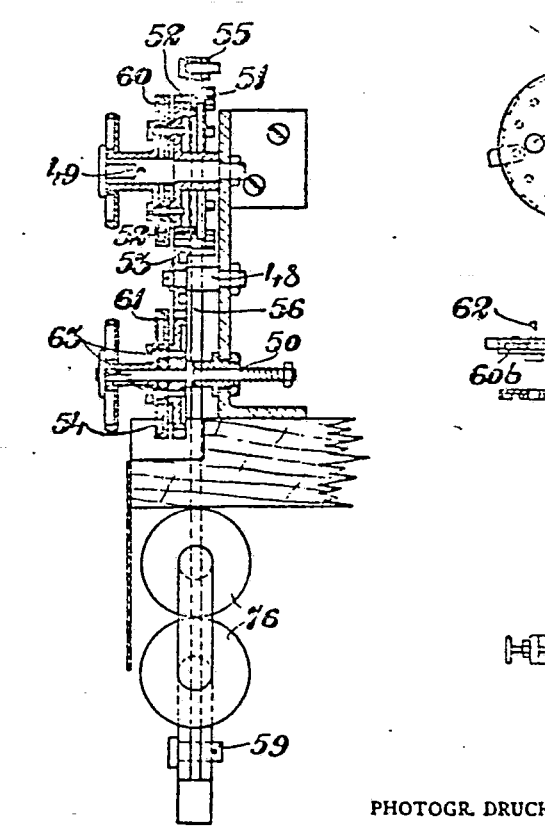


Fig. 2.

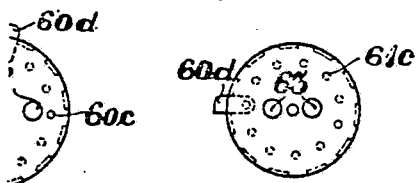
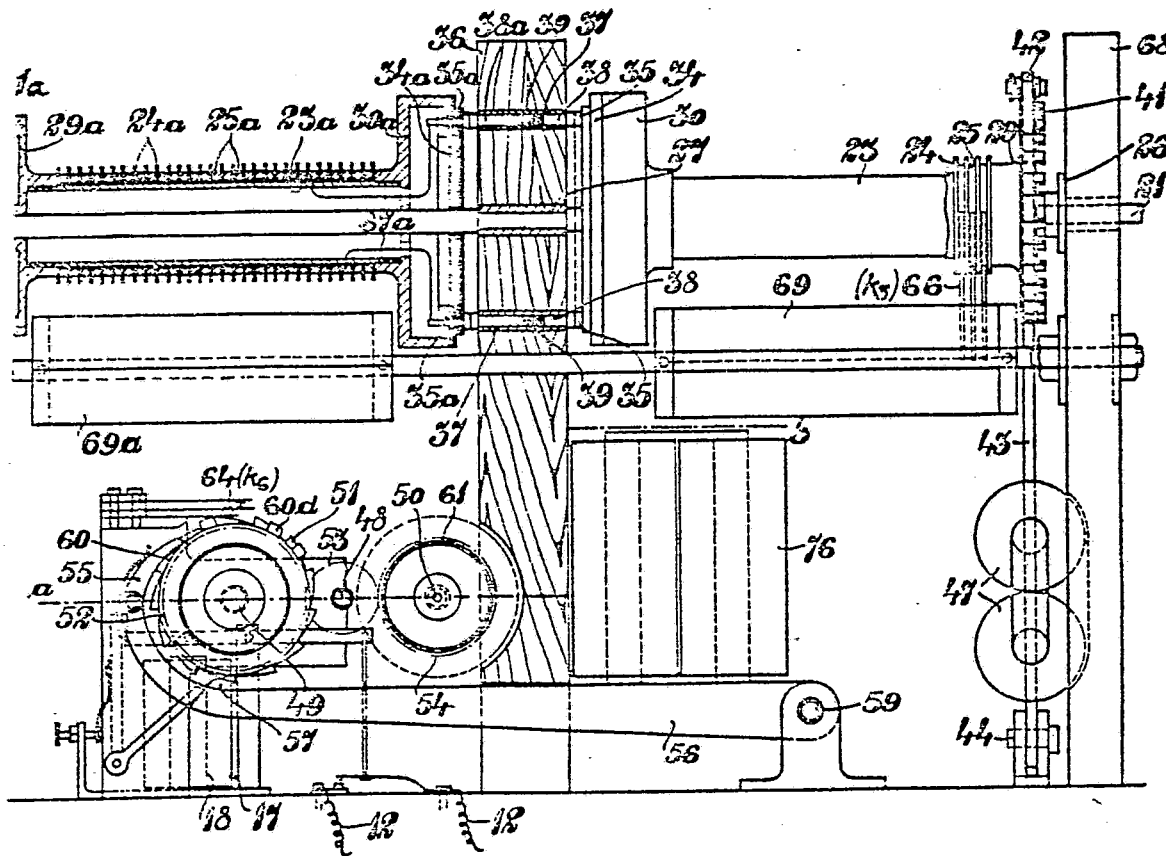


Fig. 5.



Fig. 7.

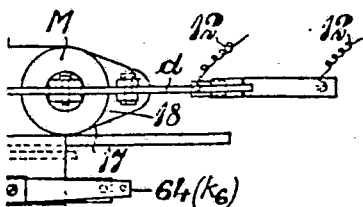


Fig. 6.

