

Klasse 21 h.

Ausgegeben am 10. Oktober 1924.



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT.  
PATENTSCHRIFT N<sup>R</sup>. 98101.

## Dynamoelektrisches Antriebsaggregat.

Angemeldet am 29. Juli 1922. — Beginn der Patentdauer: 15. Mai 1924.

Gegenstand der Erfindung ist ein dynamoelektrisches Antriebsaggregat, wie es namentlich zum Antrieb von Fahrzeugen mit gemischtem Antrieb verwendet wird. Das Aggregat ist so ausgebildet und geschaltet, daß es gestattet, die dem jeweiligen Fahrzustand des Fahrzeuges nötigen Drehmomente und Übersetzungsverhältnisse in zuverlässiger Weise automatisch zu erzielen. Der in Blockform mit der  
 5 Verbrennungskraftmaschine zusammengebaute elektrische Maschinensatz ist derartig durchgebildet, daß die hauptsächlich der veränderlichen Kraftübertragung dienenden elektrischen Teile in an sich bekannter Art gleichzeitig auch die Funktion der Beleuchtungsanlage, Anlaßanlage für die Verbrennungskraftmaschine, des Schwungrades, der Primärstromerzeugung für die Zündung, der Kupplung, der Bremse und erfindungsgemäß auch die des Freilaufes übernehmen und daß zur Herbeiführung (Schaltung) und  
 10 Regelung sämtlicher oben erwähnter, durch das Aggregat zu erfüllender Arbeitsfunktionen konstruktiv mit dem Aggregat vereinigte Regelorgane dienen, deren Betätigung nach Art der im Automobilbau gebräuchlichen Hand- und Fußhebel erfolgt.

In den Zeichnungen ist eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung unter Verwendung zweier Gleichstromhauptschlußmaschinen dargestellt, u. zw. zeigt Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt  
 15 durch das Aggregat, Fig. 2 ein Kupplungsdetail, Fig. 3a und 3b den Fahrshalter, Fig. 4 ein Schaltbild der Anlage, die Fig. 4a—4g einzelne Schaltstellungen.

Gemäß Fig. 1 besteht das Aggregat aus einer Verbrennungskraftmaschine *V*, mit deren Kurbelwellenstummel *1* der Feldmagnet *2* eines Gleichstromhauptschlußgenerators *G* fest verbunden ist. Der Dynamoanker *3* ist auf einer Hohlwelle *4* aufgekeilt, auf deren andern Ende in gleicher Art der Anker *5*  
 20 eines Gleichstromhauptschlußmotors *M* befestigt ist, dessen Feldmagnet *6* im Gehäuse *7* starr gelagert ist. Die Hohlwelle *4* ist auf der, in den Lagern *8* und *9* drehbar gelagerten und gegen Längsverschiebung gesicherten vollen Triebwelle *10* derart montiert, daß die Hohlwelle auf ihr einerseits in begrenztem Ausmaße relativ verdrehbar, anderseits längsverschiebbar ist. Die Übertragung des Drehmomentes von der treibenden Hohlwelle *4* auf die Triebwelle *10* erfolgt durch einen in Fig. 2 gesondert dargestellten  
 25 Hammerkopf *11* der Triebwelle *10*, der mit in Kugellagern beweglichen Rollen *17* an seinen beiden Enden in zwei nach einer entsprechenden Kurve *12* abgegrenzte, gegenüberliegende Ausnehmungen *13* der Hohlwelle *4* eingreift.

In Ruhestellung wird die in Fig. 1 gezeichnete gegenseitige Lage von Hammerkopf und Kurve, d. h. die Normalstellung der Hohlwelle *4* durch eine Spiralfeder *15* gesichert, die sich mit ihrem fixen  
 30 Teller *16* gegen einen Absatz der Triebwelle *10* abstützt und deren Spannkraft die Hohlwelle *4* entgegen der gezeichneten Pfeilrichtung zu verschieben trachtet.

Wird nun durch den motorischen Antrieb die Hohlwelle *4* in Rotation versetzt, so wird sich der Hammerkopf *11* entlang der Kurve *12* so lange verschieben, bis die, in bezug auf die Welle tangential Komponente der Anpreßkraft der Spiralfeder *15*, welche bei der Rotation durch die Solenoidwirkung  
 35 des Magnetfeldes der elektrischen Maschinen in einer Drehrichtung verstärkt in der andern geschwächt wird, der Umfangskraft der Triebwelle *10* das Gleichgewicht hält. Durch entsprechende Krümmung der Kurve *12* wird bei dieser Abrollung der in Kugellagern drehbaren Rollen *17* des Hammerkopfes an der Kurve *12* die Ankerhohlwelle *4* gegenüber der Triebwelle *10* längsverschoben. Hiedurch wird neben der automatischen Drehmomentsregulierung auch stoßfreie Kupplung erzielt und Stöße des Fahrzeuges  
 40 vom Aggregat ferngehalten. Durch die an sich bekannte konische Ausbildung des Luftspaltes der beiden Maschinen, deren Ankerkonusse einander zugekehrte Basisflächen, besitzen, wird bei einer Längsverschiebung der Ankerhohlwelle *4* der Luftspalt und damit der magnetische Widerstand der einen Maschine z. B. verkleinert, jener der zweiten vergrößert. Zweckmäßig wird die Kurve in bezug auf die Längsachse des Aggregats unsymmetrisch gemacht, derart, daß jene Hälfte, die für die eine Drehrichtung (Vorwärts-  
 45 fahrt) in Betracht kommt, stärker gekrümmt ist als die andere Hälfte für die zweite Drehrichtung (Rückwärtsfahrt). Da sich nämlich die magnetische Kraft der rotierenden Maschinen auf den verschiebbaren Ankerkern in der einen Drehrichtung zur Federspannkraft addiert, in der andern subtrahiert, wird der erforderliche Gleichgewichtszustand der Umfangskräfte der beiden Wellen *4* und *10* bei der gleichen Ankerverschiebung entsprechend dem Gesetz der Kurve erreicht.

Zur Herbeiführung der Schaltungen für die einzelnen Aggregatfunktionen dienen zwei mit dem  
 50 Aggregat vereinigte Schalter, die in Anlehnung an die im Automobilbau übliche Anordnung zu einem Fuß- und einem Handschalter ausgebildet sind.

Die konstruktive Vereinigung der oben erwähnten Regelorgane mit dem Antriebsaggregat erfolgt derart, daß Hand- und Fußschalter mit entsprechend vorgesehenen Paßflächen an das eigentliche  
 55 elektrische Antriebsaggregat derart vollkommen gekapselt direkt angebaut sind, daß hiedurch eine

schr kurze und innenliegende Kabelverbindung erreicht wird um ein Verschmutzen bzw. Verletzen der Kabel und Anschlußstellen sowie unnötige Widerstandsverluste zu vermeiden. Diese konstruktive Vereinigung ist bei schnellen Kraftfahrzeugen, bei denen die betreffenden Teile dem Staub und der Nässe ausgesetzt sind, für eine verlässliche Wirkungsweise von wesentlicher Bedeutung.

5 Der Fahrtschalter gemäß den Fig. 3a und 3b wird durch einen Handhebel betätigt und gestattet, nach Art der Wechselläderwerke mit Kulissenschaltung, die einzelnen Schaltungen (Anlassen, Vorwärtsfahrt, Rückwärtsfahrt, Nullstellung und Bremse) durch Verschieben des Handhebels herzustellen, wie bei der Beschreibung des Schaltungsschemas später ausführlich beschrieben werden wird. Der oben mit einem Knauf 20 versehene Handhebel 21 ist mittels einer Kugel 23 im Deckel 22 des Schaltkastens 10 gelenkig gelagert und über diese hinaus zu einem Zapfen 24 verlängert. Am Boden des Schaltkastens sind voneinander entsprechend isoliert, die im Schaltungsschema näher bezeichneten Kontakte mit ihren Kabelzuleitungen angebracht, auf denen Bürsten 25 gleiten, die in entsprechenden, auf Bolzen gleitenden Bürstenhaltern befestigt sind. Gemäß Fig. 3a und 3b sind zwei Bürstenhalter 26 angeordnet, die je drei Bürsten 25 tragen und auf zwei, symmetrisch zur Schalthebelachse in der Kastenwand 28 15 befestigten Bolzen 29 verschiebbar sind. Jeder Bürstenhalter trägt eine Ausnehmung 30 oder einen Ansatz od. dgl. zum Angriff des Zapfens 24 des Handhebels, der durch (mit Bezug auf Fig. 3b) Links- oder Rechtsneigung in Eingriff mit dem einen oder andern Bürstenhalter kommt, wodurch dann durch (mit Bezug auf Fig. 3a) Links- und Rechtsneigung die eine oder andere Kontaktgruppe eingeschaltet wird. Die auf diese Art erzielten vier verschiedenen Schaltungen entsprechen den vier Aggregatfunktionen: Anlassen, 20 Vorwärtsfahrt, Rückwärtsfahrt und Bremse. Zur Regelung der einzelnen Schaltungen trägt der Handhebel überdies auch zwei Bürstensysteme 31, 32, die auf Kontaktsegmenten 33, 34 im Fahrtschalter gleiten, deren Schaltung durch Drehen des Handhebels 21 in der betreffenden Schaltlage um seine Längsachse erfolgt. Die im Schaltungsschema Fig. 4 näher bezeichnete Kontaktnordnung gestattet, durch geeignete Widerstandsschaltung, wobei der eine Widerstand parallel zum Generatorfeld, der andere parallel zum 25 Motorfeld geschaltet ist, daß das durch die jeweils gegebenen Fahrverhältnisse (Brennstoffänderung, Veränderung des atmosphärischen Druckes bei verschiedener Höhenlage, Leistungsnachlaß der Verbrennungskraftmaschine durch Störungen od. dgl. mehr) in bestimmten Grenzen erforderliche Drehmoment der Verbrennungskraftmaschine jeweils diesen Verhältnissen angepaßt wird, daß ferner die Bremswirkung durch eine derartige Widerstandsveränderung regelnd beeinflußt wird und daß schließlich in der Verdrehungsendstellung die Dynamo G kurz geschlossen ist und als elektrische Kupplung mit geringem 30 Schlupf arbeitet, so daß eine direkte Übertragung der mechanischen Energie auf die Triebwelle 10 ohne Vermittlung des Elektromotors M möglich ist (direkter Gang), wie später genauer beschrieben wird. Eine im Fahrtschalter angeordnete mechanische Verriegelung 35 gestattet einen Wechsel von einer Schaltung zur andern (durch Verschiebung des Schalthebels) nur dann, wenn vorher durch Verdrehen desselben 35 in eine bestimmte Endstellung die oben erwähnten Widerstände kurzgeschlossen sind, so daß die Maschinen spannungslos werden und der Schaltvorgang beinahe stromlos (funkenfrei) erfolgt. Gemäß Fig. 3a erfolgt die Verriegelung durch einen mit dem Schalthebel 21 mittels Zapfen 36 gelenkig verbundenen Hohlzylinder 35, dessen unterer Rand für jeden Bürstenhalter 26 eine (in Fig. 3a nicht sichtbare) Ausnehmung besitzt, durch die die Bürstenhalter mit ihren Anschlägen 37 nur in der bestimmten Kurzschlußlage des Schalthebels 21 durchtreten und demnach geschaltet werden können. 40

Für die Aggregatfunktionen des Anlassens und für das Ausschalten ist ein mit dem Aggregat fest verbundener Schalter, der nach Art der Momentschalter ausgebildet ist, angeordnet, der beispielsweise durch Fußhebel betätigt wird und dem folgende Aufgaben zufallen: 1. Bei Anlaßstellung des Fahrtschalters die Verbindung zwischen der Batterie und der als Anlaßmotor geschalteten Dynamo G 45 zum Zwecke des Anwerfens der Verbrennungskraftmaschine V so lange herzustellen, als dieser Schalter gedrückt wird. 2. Es jederzeit dem Fahrer zu ermöglichen, einerseits die Kraftübertragung von der Verbrennungskraftmaschine auf die Triebwelle 10 sowohl bei Vorwärts- als auch bei Rückwärtsfahrt, andererseits die Kraftübertragung vom Fahrzeug auf das dynamoelektrische Aggregat willkürlich jederzeit zu unterbrechen (Bremse).

50 Das Schaltbild der Anlage ist in Fig. 4 dargestellt, in welchem die für die einzelnen Betriebschaltungen (Fig. 4a—4g) nötigen Kontakte und Abzweigungen mit den entsprechenden Ziffern bezeichnet wurden. Hierin bedeuten 54, 55 die Erregung des Generators, 68, 69 jene des Motors. Die von den Kontakten 86, 71, 52, 82 und 66 nach auf- und abwärts führenden Verbindungen stellen die beiden Bürstensysteme 25 des Fahrtschalters dar, wovon die zu den Kontakten 87, 85, 74 führenden, für die 55 Handhebelstellung „Anlassen“ (zwei parallele Linien) und „Rückfahrt“ (schief strichliert) gelten, während jene nach abwärts zu den Kontakten 72, 53 und 65 führenden, der Hebelstellung „Vorwärtsfahrt“ (voll ausgezogen) und „Bremse“ (voll strichliert) entsprechen. Die gleichfalls im Fahrtschalter angeordneten Kontaktsegmente für die Widerstandsregelung wurden der Deutlichkeit halber getrennt gezeichnet und sind mit 62, 61, 84, 76, 78, 77, 95 und 94 bezeichnet. Die Wicklung 88, 89 stellt eine Hilfswicklung 60 des Motors dar. An Hand der Schaltbilder sollen nun die einzelnen Funktionen näher beschrieben werden.

Der auf „Anlassen“ gestellte Handschalter gestattet nach Fig. 4a dann eine Stromzuführung zum Generator durch die Akkumulatorenbatterie A, wenn der bei 56—58 unterbrochene Kontakt durch

Niederdrücken des Fußschalters geschlossen wird. Hierbei ist die Triebwelle 10 (Hinterräder des Fahrzeuges) festgebremst. Der solcherart zum Motor gewordene Generator wirft die Verbrennungskraftmaschine an (Fig. 4 b). Das mit der Kurbelwelle 1 fest verbundene Feld 2 des Generators wird nunmehr von der Verbrennungskraftmaschine angetrieben und auf Touren gebracht. Hierbei ist das Polrad und Joch 5 so dimensioniert, daß es in bekannter Weise gleichzeitig die Funktionen des Schwungrades übernimmt. Die für die Vorwärtsfahrt erforderliche Schaltstellung ist in Fig. 4 c dargestellt. Das mit der Tourenzahl der Verbrennungskraftmaschine rotierende Feld 2 wird den Anker um das dem Kurvenauschnitt 13 entsprechende Stück mitnehmen. Da jedoch vor Beginn des Anfahrens die Triebwelle 10 und damit deren Hammerkopf 11 noch stillsteht, wird die Ankerwelle 4 vom Hammerkopf an einer bestimmten Stelle der Kurve 12 festgehalten, wodurch die beiden Anker zur Erzielung der eingangs beschriebenen Luftspaltveränderung im Sinne des in Fig. 1 gezeichneten Pfeiles vorgeschoben werden, daher das Generatorfeld 2 gegenüber dem stehenden Anker 3 mit hoher Tourenzahl rotiert und so die maximale Stromstärke erzeugt. Dieser Strom wird dem Motor *M* zugeführt, der nunmehr mit kleinem Luftspalt daher hoher Induktion, dann zu arbeiten beginnt, wenn das Anzugsmoment ein so großes geworden ist, 15 um die Triebwelle 10 in Bewegung zu setzen. Da nun die Anker für Motor und Generator auf einer gemeinsamen Welle 4 aufgekeilt sind, dreht sich in der Folge der Generatoranker 3 mit einer gewissen Tourenzahl, die aber gegenüber der Tourenzahl des Generatorfeldes 2, welches mit der Verbrennungskraftmaschine gekuppelt ist, stark zurückbleibt, so daß während des Anfahrens und jederzeit bis das Fahrzeug beispielsweise in der Ebene seine größte Geschwindigkeit erreicht hat, konstant Strom von der 20 Dynamo erzeugt wird, im Hinblick auf die veränderlichen Fahrwiderstände von der Verbrennungskraftmaschine geforderte Drehmoment automatisch dadurch erzielt, daß bei erhöhtem Widerstand die Kraftübertragung zwischen den beiden Wellen 4 und 10 nicht an der (in bezug auf Fig. 1) rechten Stelle der Kurve 12 erfolgt, sondern der zurückbleibende Hammerkopf 11 vielmehr durch Abrollen an der Kurve sich dem Punkte 14 25 nähert und so die Luftspalte der beiden elektrischen Maschinen verändert. Durch die Verkleinerung des magnetischen Widerstandes des Motors wird dessen Tourenzahl sowie die durch die erhöhte Belastung gesteigerte Stromstärke herabgesetzt. Gleichzeitig wird durch die Vergrößerung des Luftspaltes des Generators, dessen Feld geschwächt und das für einen bestimmten Strom nötige Drehmoment verringert, so daß das günstigste von der Verbrennungskraftmaschine abzugebende Drehmoment automatisch 30 erhalten bleibt. Durch Drehen des Handhebels 21 um seine Längsachse wird sodann der im Nebenschluß zum Generatorfeld liegende Widerstand abgeschaltet und jener für das Motorfeld eingeschaltet (Fig. 4 d), wodurch eine weitere Tourenerhöhung erzielt wird. Hat das Fahrzeug seine größte Fahrtgeschwindigkeit erreicht, so wird der Elektromotor durch Drehen des Handhebels um seine Längsachse dadurch vom 35 Aggregat abgeschaltet, daß die Bürsten 31, 32 hierbei die leitende Verbindung der Segmente 61, 62 unterbrechen und jene mit 61, 84 herstellen (Fig. 4 d, punktiert gezeichnet). Nach Abschalten des Elektromotors arbeitet dann der Anker des Generators mit seinem Feld als dynamo-elektrische Kupplung, während der Motor, dessen Anker weiter durch Welle 10 angetrieben wird, mit Hilfe einer, in bekannter Weise automatisch regulierten Hilfswicklung auf den Feldpolen nunmehr als selbständiger Generator arbeitend, eine konstante Spannung zur Ladung der Batterie *A* abgibt, welche Batterie für die Beleuchtung des 40 Wagens und Zündung der Verbrennungskraftmaschine herangezogen wird. Die Rückwärtsfahrt (Fig. 4 e) wird durch Umkehrung der Drehrichtung des Elektromotors durch Polwechsel unter gleichzeitiger Schwächung des Feldes des Generators erzielt. Die Regulierung des Maschinensatzes erfolgt hierbei in derselben Weise mittels der Kurve 12, nur wird deren Krümmung in der für die Rückfahrt in Betracht kommende Hälfte zweckmäßig flacher gewählt. Durch die in Fig. 4 f und 4 g dargestellte Bremsstellung 45 des Handhebels wird sowohl die Polarität des Motorfeldes als auch jene des Generatorfeldes umgedreht, so daß der Motor *M* als Generator und der Generator *G* als Motor zu arbeiten beginnt, derart, daß die vom Fahrzeug übermittelte Energie (Talfahrt oder Bremsen) elektrisch auf die Verbrennungskraftmaschine übertragen wird, wobei die Leerlaufarbeit der Verbrennungskraftmaschine und die elektrischen Übertragungsverluste die Bremswiderstände darstellen, welche durch Zuschaltung von Widerständen durch 50 Drehen des Handhebels um seine Längsachse erhöht bzw. verändert werden können.

Schließlich ist mit dem Aggregat in einfachster Weise auch die Funktion des Freilaufes zu erreichen. Bei den bekannten Kraftwagen wird der Brennstoffverbrauch dadurch unnötigerweise vergrößert, daß namentlich bei Fahrten in Geländen wechselnden Gefälles dauernd Gas zugeführt werden muß, wobei der Motor unter Vermittlung der Kupplung und des Wechselgetriebes den Wagen antreibt. Bei 55 allen Talstrecken, Kurven und unübersichtlichen Strecken wird die Gaszufuhr gedrosselt, wobei die lebendige Kraft des Wagens wieder über die Kupplung und das Getriebe hinweg den Motor treibt, welcher infolge seiner Leerlaufarbeit als Bremse und somit kraftverzehrend und Brennstoffverbrauchend wirkt. Es ist hierbei bei gewöhnlichen Fahrzeugen unmöglich, die Kupplung stets der betreffenden Bewegungsart (motortreibend oder getrieben) anzupassen und wird demnach fast ausschließlich mit eingeschalteter 60 Kupplung gefahren, so daß der Motor dauernd mit dem Achsantrieb verbunden bleibt. Hierbei muß der Benzinmotor, sofern er vom Wagen getrieben wird, stets jene hohe Tourenzahl machen, welche durch die herrschende Fahrgeschwindigkeit und die eingeschaltete Übersetzung gegeben ist. Es ist deshalb

bereits bei den üblichen Kraftfahrzeugen die Einschaltung eines mechanischen Freilaufes zwischen Kupplung und Wechselgetriebe vorgeschlagen worden. Erfindungsgemäß wird dieser Vorteil ohne jede Schaltung oder Bremsanordnung erreicht wie im nachfolgenden beschrieben wird.

Da die Dynamo und der Elektromotor als Hauptstrommaschinen arbeiten, so kann Erregung  
5 nur in einem Drehsinn entstehen und ist dadurch eine Kraftübertragung vom Fahrzeug (von der Trieb-  
welle 10) auf die Verbrennungskraftmaschine ohne Änderung der Schaltung (Bremschaltung) nicht  
möglich. Wird bei Talfahrt der nunmehr angetriebene Motor *M* nicht umgeschaltet, so vernichtet er  
seinen Magnetismus, so daß die zweite Maschine *G* keinen Strom erhält. Dadurch wird automatisch  
die Funktion des Freilaufes in der Übertragung und dadurch eine wesentliche Brennstoffersparnis der  
10 Verbrennungskraftmaschine erzielt.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat, bestehend aus einem mit einer Verbrennungskraft-  
maschine zusammengebauten elektrischen Maschinensatz, mit welchem die beim jeweiligen Fahrtzustand  
nötigen Drehmomente und Übersetzungsverhältnisse selbsttätig erhalten werden, und dessen Teile auch  
als Schwungrad, Kupplung, Bremse sowie zum Andrehen des Verbrennungsmotors und zur Beleuchtungs-  
15 und Zündstromerzeugung dienen und bei welchem die Anker und Polschuhe konisch ausgebildet sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Anker des Motors (5) mit jenem des Generators (3) auf einer längs-  
verschieblichen Hohlwelle (4) aufgekeilt ist und die Kraftübertragung auf die Triebwelle (10) mittels  
eines auf letzterer befestigten Mitnehmerorgans (11) erfolgt, welches in einen, nach einer Raumkurve (12)  
eines bestimmten Gesetzes begrenzten Ausschnitt der Hohlwelle eingreift, wobei die Anpressung zwischen  
20 der Kurve (12) der einen Welle und dem Mitnehmerorgan (11) der anderen Welle durch Federwirkung  
und Wirkung des magnetischen Feldes erzielt wird.

2. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Krümmung der Kurve (12) in bezug auf die Wellenachse unsymmetrisch ist, um das Gesetz, nach dem  
die Axialverschiebung der Anker erfolgt, für beide Drehrichtungen verschieden zu gestalten.

25 3. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Elektromotor (*M*) mit einer Hilfswicklung auf den Feldpolen (6) versehen ist, welche in bekannter  
Weise automatisch derart reguliert wird, daß der Elektromotor, als Generator arbeitend, eine konstante  
Spannung zur Ladung der Batterie (*A*) abgibt.

4. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
30 bei Talfahrt oder Bremsen vom Fahrzeug übermittelte Energie von den, in bekannter Weise durch Umkehr  
der Feldpolarität in ihren Funktionen vertauschten elektrischen Maschinen (*G*, *M*) auf die Verbrennungs-  
kraftmaschine übertragen wird, wobei die Leerlaufarbeit der letzteren und die elektrischen Übertragungs-  
verluste, welche durch Zuschaltung von Widerständen verändert werden können, die Bremswiderstände  
darstellen.

35 5. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dessen  
Teile bei Fahrt auf Gefällsstrecken bei unveränderter Schaltung als Freilauf wirken.

6. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß der mit dem Aggregat vereinigte Fahrschalter nach Art der Kulissenschalter durch einen Hand-  
hebel (21) betätigt wird, durch dessen Schwenkung in bestimmte, konstruktiv begrenzte Endlagen,  
40 die den einzelnen Arbeitsfunktionen entsprechenden Schaltungen hergestellt und durch dessen Drehung  
um seine Längsachse deren Regelung bewirkt wird.

7. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß durch Drehung des Handhebels (21) um seine Längsachse zwei im Fahrschalter eingebaute Wider-  
stände (76, 77), von denen der eine parallel zum Dynamofeld, der andere parallel zum Motorfeld geschaltet  
45 ist, verändert werden.

8. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Schalthebel (21) in bestimmten Stellungen mechanisch verriegelt ist und ein Schaltungswechsel  
erst nach Verdrehen desselben um seine Längsachse bis zum Kurzschluß der beiden Widerstände (76, 77)  
möglich ist.

50 9. Dynamoelektrisches Antriebsaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet  
daß der in bekannter Weise zur Verbindung von Batterie und Generator dienende Fußschalter auch  
zur Unterbrechung der Kraftübertragung auf die Triebwelle dient.

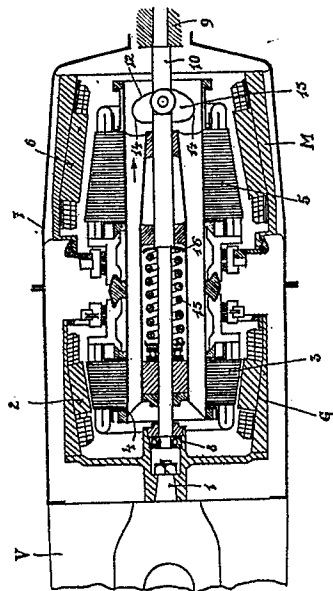


Fig. 1.

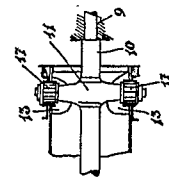


Fig. 2.

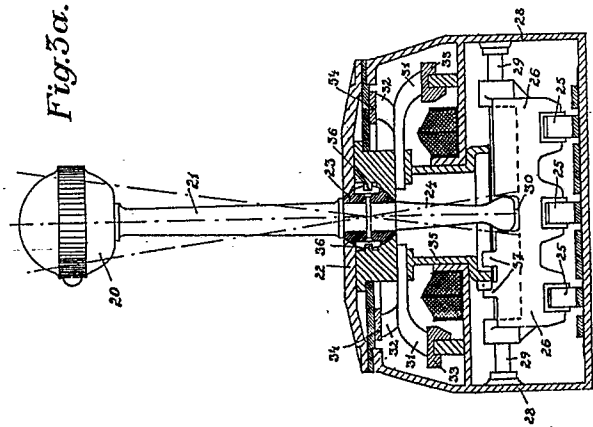


Fig. 3a.

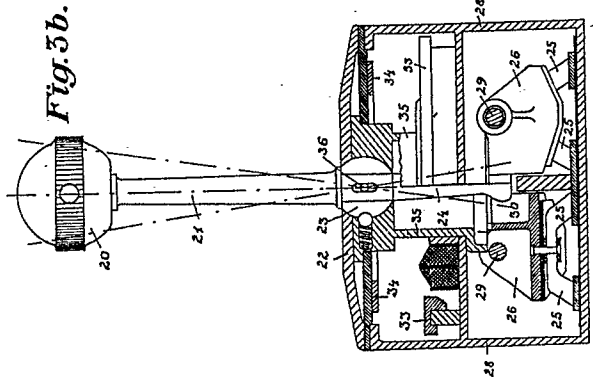


Fig. 3b.

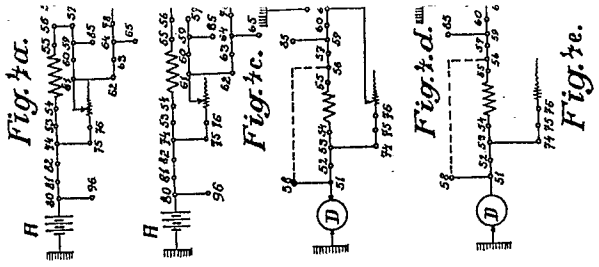


Fig. 4a.

Fig. 4c.

Fig. 4d.

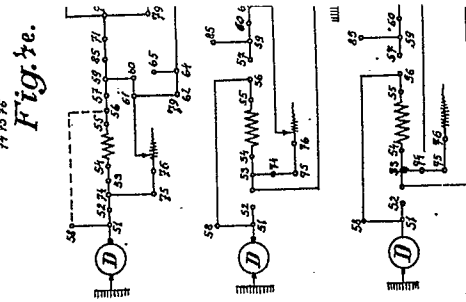


Fig. 4e.

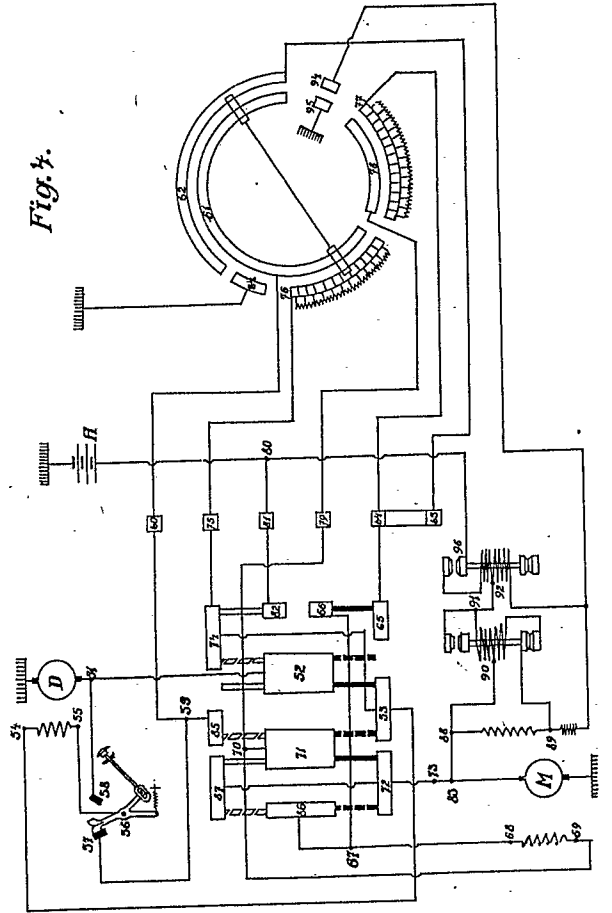


Fig. 4.

Fig. 1.

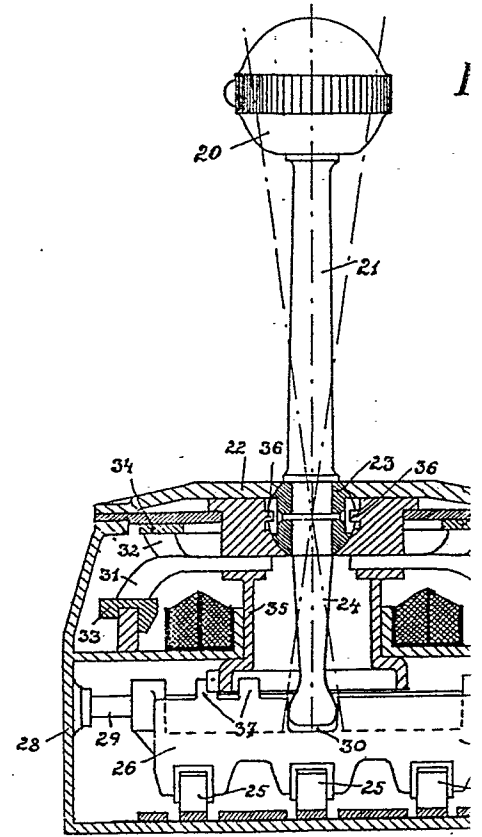
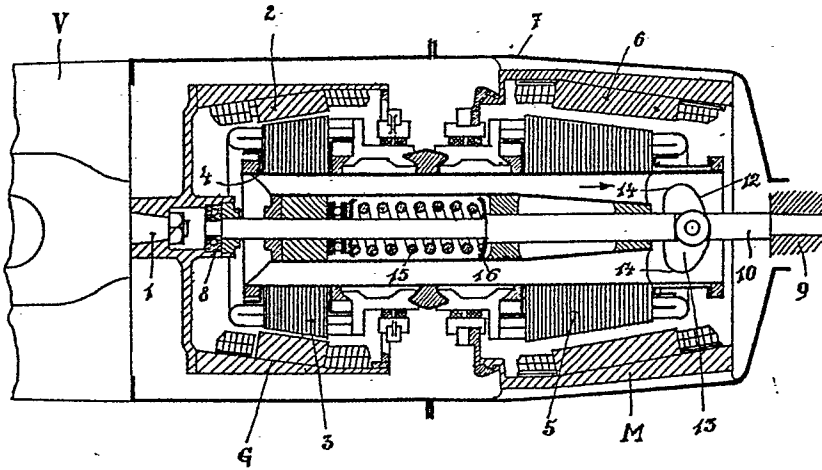
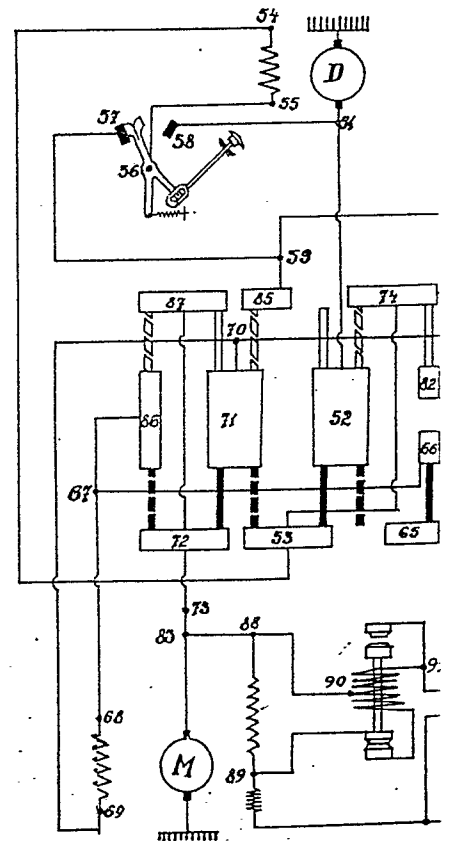
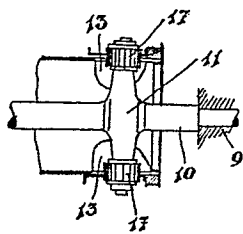
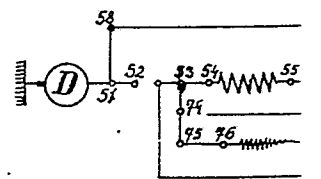
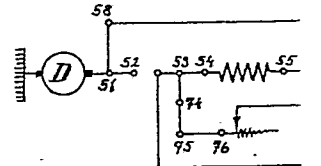
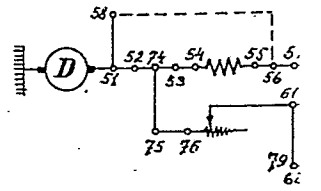
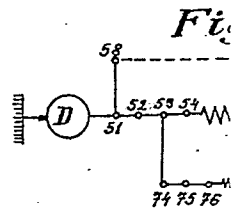
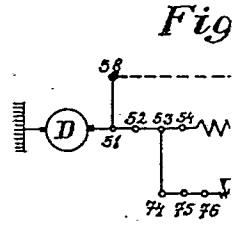
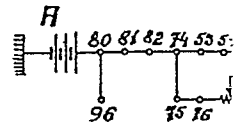
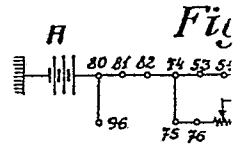
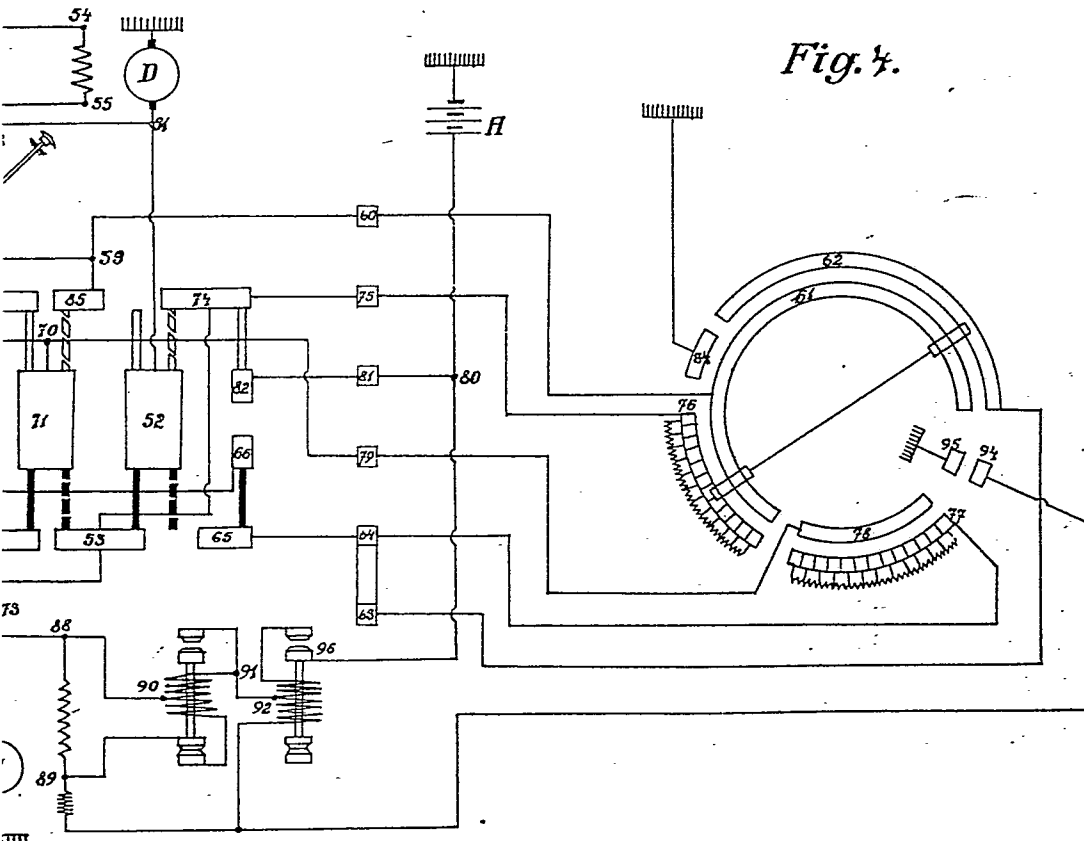
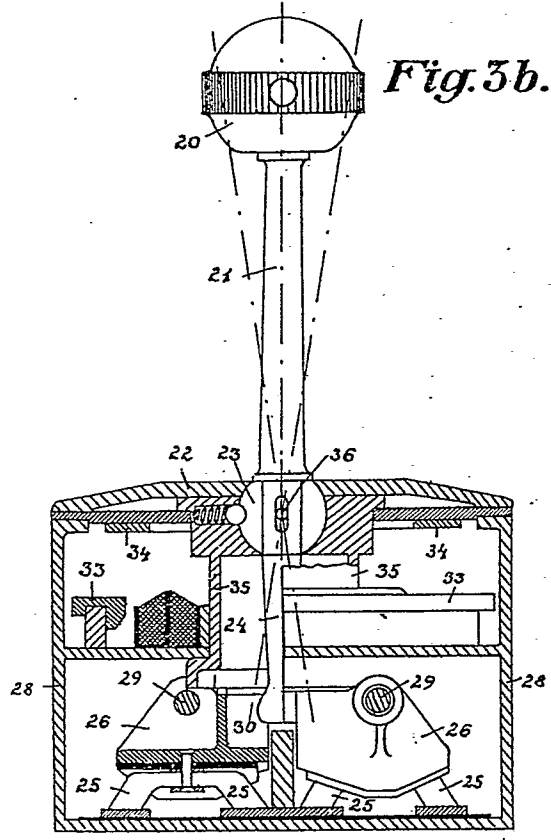
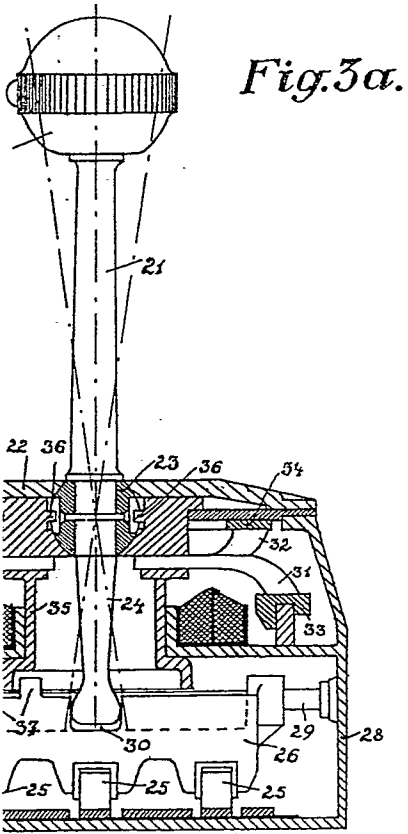
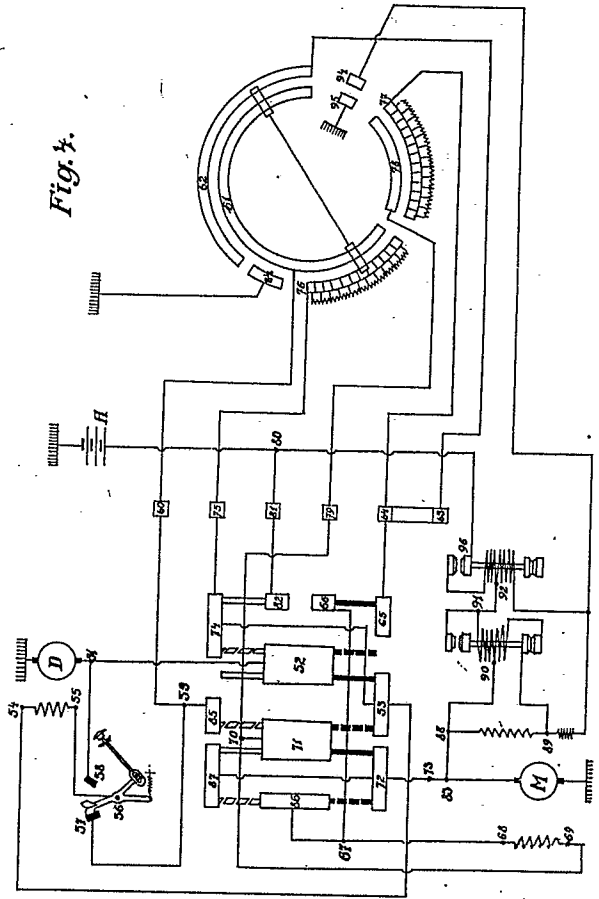
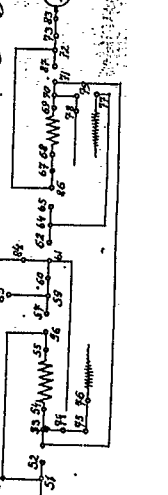
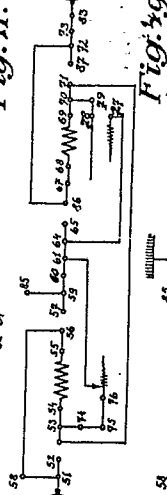
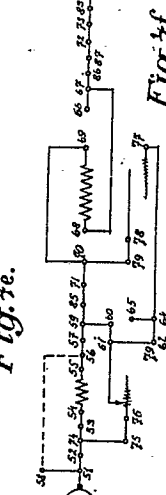
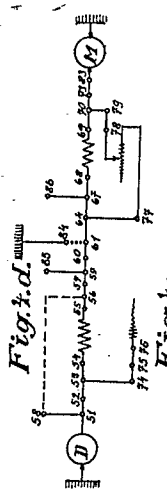
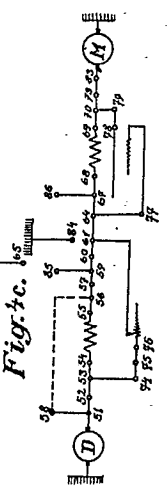
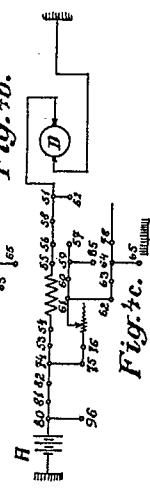
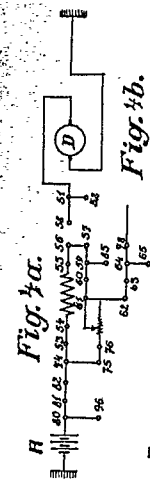
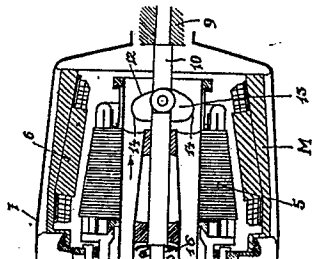
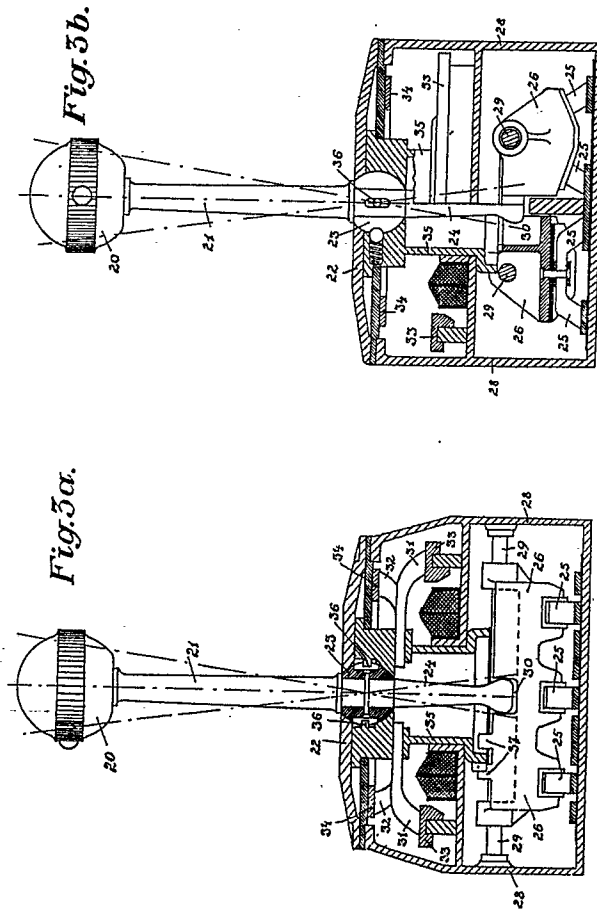


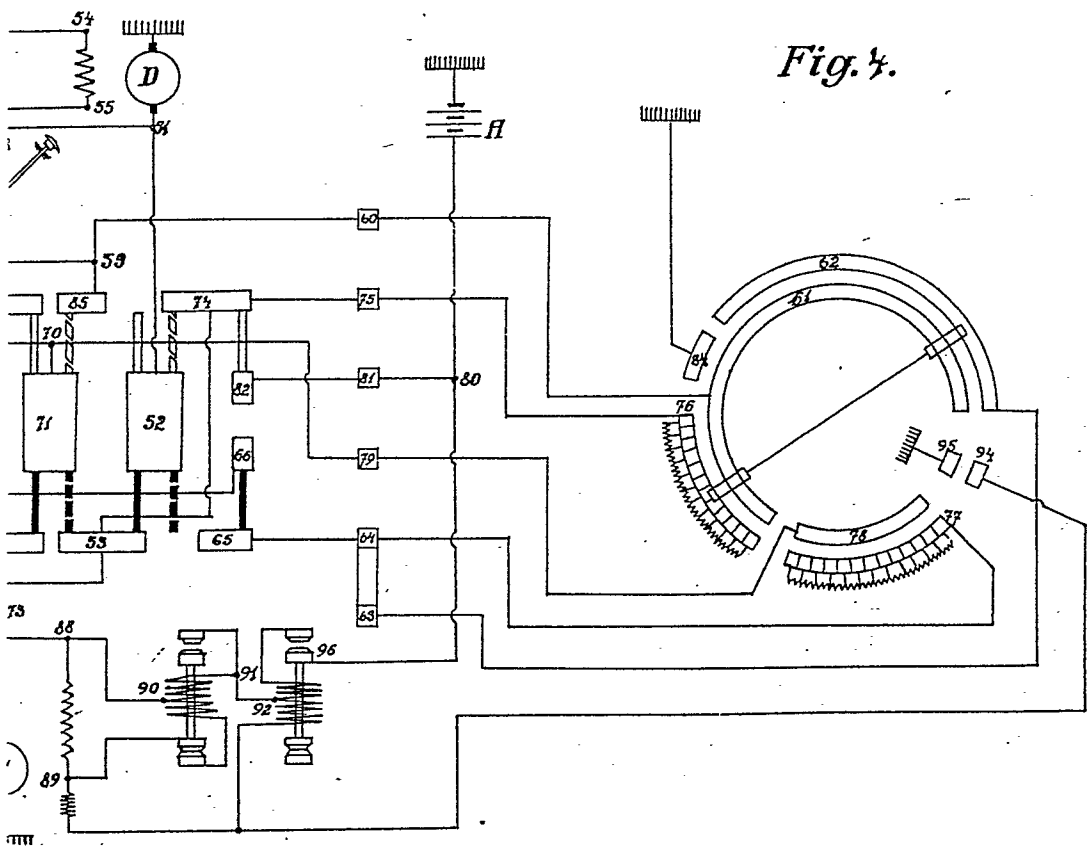
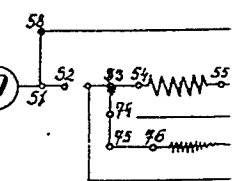
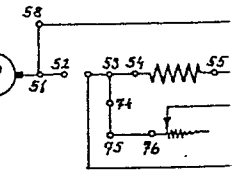
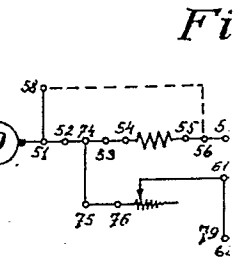
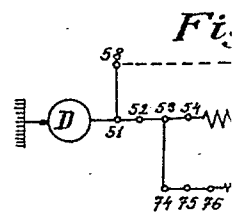
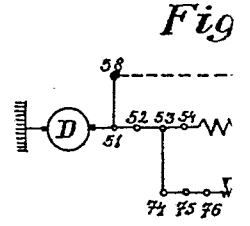
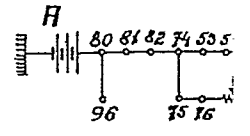
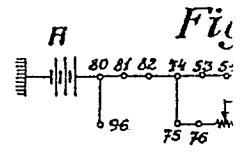
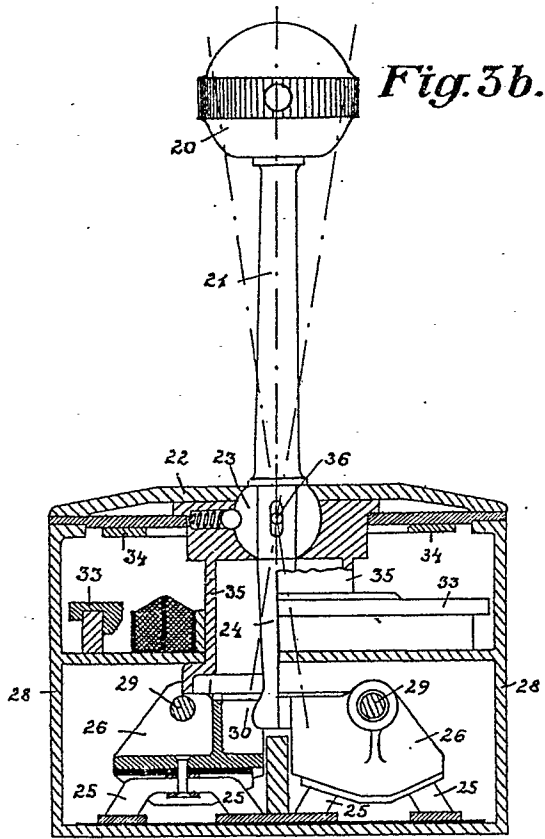
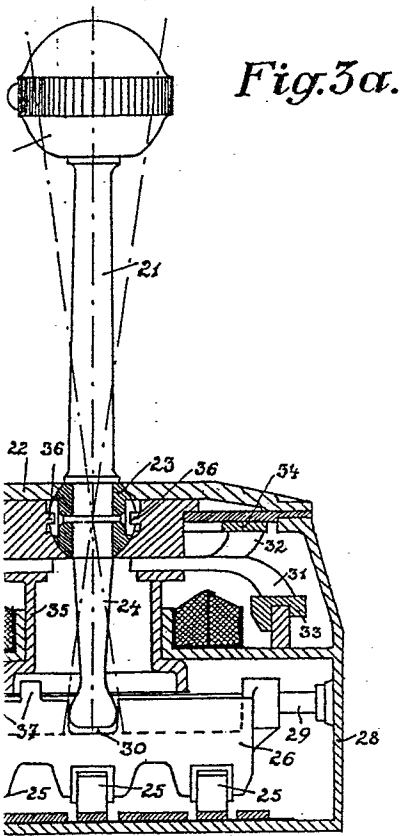
Fig. 2.











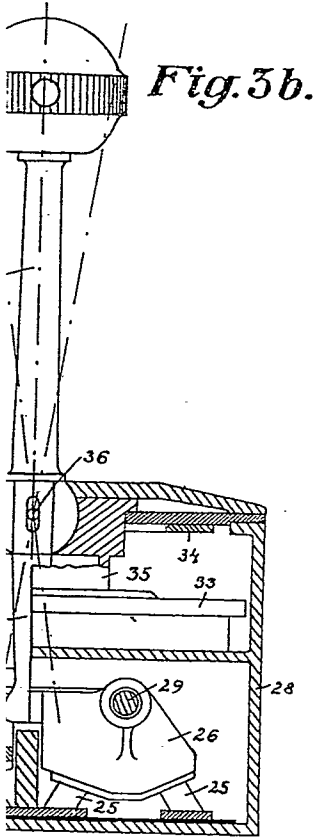


Fig. 3b.

Fig. 4.

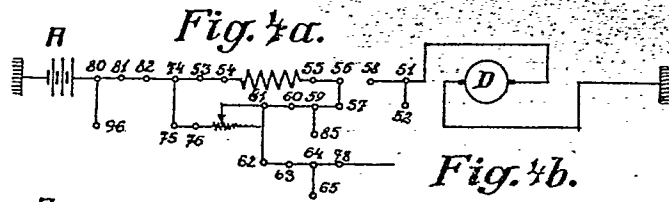
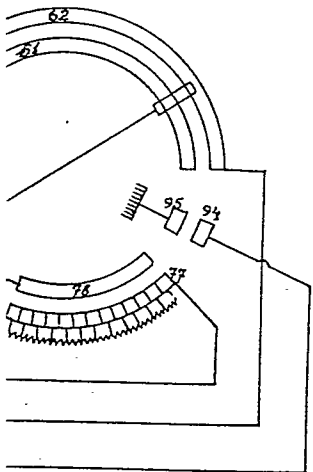


Fig. 4a.

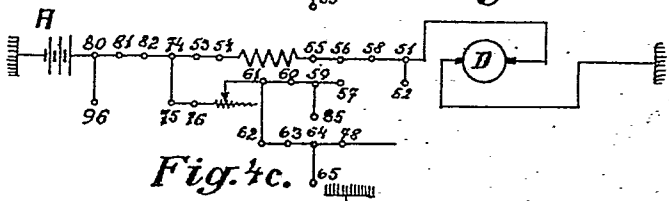


Fig. 4b.

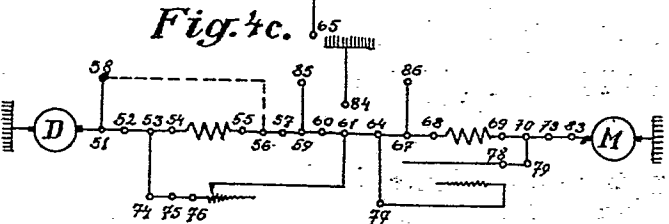


Fig. 4c.

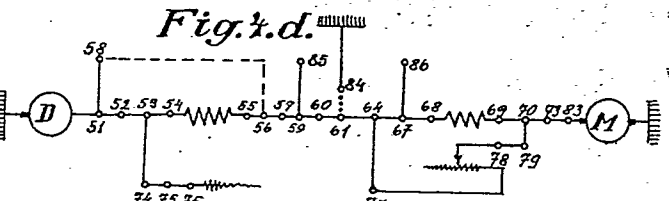


Fig. 4d.

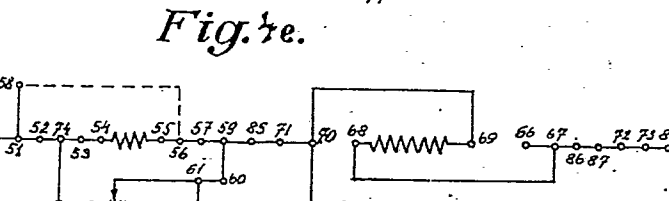


Fig. 4e.

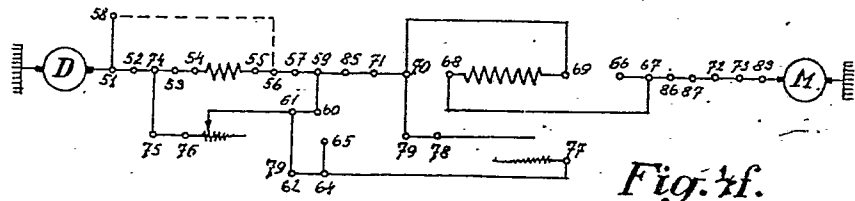


Fig. 4f.

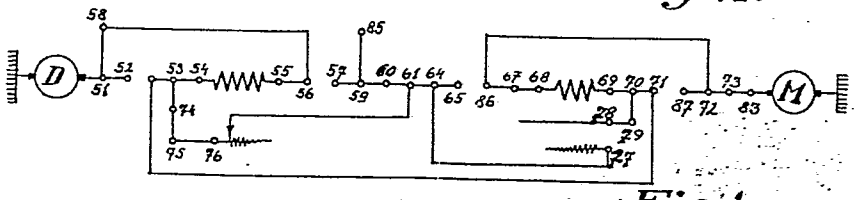


Fig. 4g.

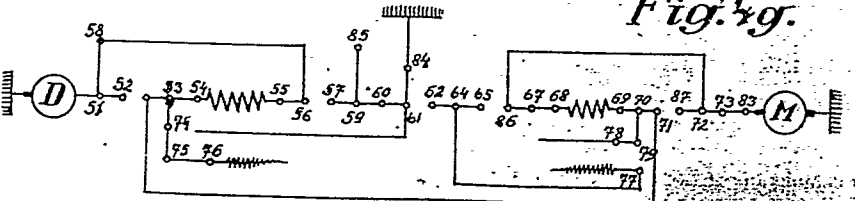


Fig. 4h.