



AUSGEGEBEN

AM 9. APRIL 1923

 REICHSPATENTAMT
 PATENTSCHRIFT

— Nr 373157 —

KLASSE 46a GRUPPE 30

(B 100174 I/46a)

Jean Joseph Marie Bertrand und Graf Louis Joseph Henry Solanet in Paris.

Verbrennungskraftmaschine mit zwei gegenüberstehenden Zylinderreihen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 12. Juni 1921 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 13. Mai 1921 beansprucht.

Die Erfindung betrifft Viertaktverbrennungskraftmaschinen mit $4p$ -Zylindern (wobei p eine ganze Zahl und größer als 1 ist). Sie besteht im wesentlichen in der Vereinigung von p an sich bekannten Gruppen von je vier Zylindern, die in jeder Gruppe paarweise einander gegenüberliegen und deren Achsen in derselben Ebene mit der Kurbelwelle oder in hierzu parallelen Ebenen angeordnet sind. Bei dieser Maschine liegen die vier Kurbelzapfen jeder Zylindergruppe in einer Ebene, und die Kurbelzapfenebenen der verschiedenen Gruppen sind in Ebenen angeordnet, die gegeneinander um $\frac{180^\circ}{p}$ versetzt sind. Wenn die Zahl p gerade ist, sind die Kurbelzapfenebenen radial und um $\frac{180^\circ}{p}$ zueinander versetzt, während sie bei ungerader Zahl p ebenso um $\frac{180^\circ}{p}$ als auch um $\frac{360^\circ}{p}$ versetzt angeordnet sein können.

Diese Anordnung ergibt zahlreiche Vorteile und insbesondere solche hinsichtlich der Ladungszufuhr und des Massenausgleichs, welche gleichzeitig weder bei den bekannten Motoren mit sechs oder acht in zwei Reihen einander gegenüberliegenden Zylindern noch beim einfachen Motor gleicher Leistung mit nur vier Zylindern vorhanden sind.

Abgesehen von gewissen Vorteilen, die schon bei gewissen Motorarten vorhanden

sind, wie die Möglichkeit der Benutzung nur eines Vergasers für jede Einzelgruppe von vier Zylindern, der Einfachheit der Rohrleitungen und der Regelung der Motorpaare, weisen die Motoren gemäß der Erfindung bemerkenswerte besondere Vorteile auf:

1. Die Zusammenstellung der Kurbelwelle aus p einzelnen unter sich gleichen Teilen.

2. Ohne die Sicherheit der Lagerung der Kurbelwelle zu gefährden, kann die Anzahl der Zwischenlager auf $p-1$ für $4p$ -Zylinder vermindert werden, d. h. auf ein Lager zwischen zwei Einzelgruppen von vier Zylindern. Alle anderen Zwischenlager selbst können weggelassen (Einzelkurbelwelle mit drei Kurbelzapfen), und diese Lager können als Kugel- oder Rollenlager ausgebildet sein.

3. Die Herstellung der Kurbelwelle aus ebenen, miteinander verbundenen Teilen erleichtert die Verwendung von Kugel- oder Rollenlagern.

4. Der Massenausgleich bewirkt, daß die Festigkeit des Gehäuses wenig beansprucht wird, so daß dieses und die Träger leichter gestaltet werden können. Je mehr man die Entfernung r der Kurbelzapfen (Abb. 2) vermindert, z. B. indem die Arme der Kurbelwelle gegeneinander gekrümmt werden, desto mehr werden auch die sich vollständig ausgleichenden Massenkräftepaare verringert werden.

5. Die Vollkommenheit des erreichten Mas-

senausgleichs gibt die Möglichkeit, die Motoren gemäß der Erfindung mit merklich höheren Geschwindigkeiten umlaufen zu lassen als die bekannten Motoren, woraus sich wieder eine leichtere Bauart der Motoren ergibt.

Diese Vorteile gestatten es, die aus 4p-Zylindern bestehenden Motoren mit in zwei Reihen einander gegenüberliegenden Zylindern unter allen Umständen bei Kraftwagen und besonders bei Flugzeugen zu verwenden. Der wenig Platz beanspruchende Motor kann bei Kraftwagen bequem im Unterbau sowohl vorn wie in der Mitte als auch hinten im Wagen angeordnet werden, und bei Flugzeugen ist die Anordnung von Motoren bedeutender Leistung in Flügeln von verhältnismäßig geringer Dicke möglich.

Die Tafel enthält die Kennzeichen der gebräuchlichsten Motoren, die gemäß der Erfindung ausgeführt sind.

Zahl der Zylinder	Zahl der Kurbeln	Zahl der Vierzylindergruppen und der ebenen Kurbelwellenteile.
8	6 oder 8	2
12	9 - 12	3
16	12 - 16	4
20	15 - 20	5

Die Zeichnungen veranschaulichen einige Ausführungsbeispiele, ohne daß der Umfang der Erfindung begrenzt werden soll:

1. Abb. 1 und 2 den bekannten Einzelmotor mit vier Zylindern in zwei einander gegenüberliegenden Reihen und mit einer ebenen Kurbelwelle mit in einer Ebene liegenden vier Krummzapfen,

2. Abb. 3 und 4 einen Achtzylindermotor mit fünf Lagern und acht Kurbeln, dessen Kurbelwelle aus zwei ebenen Kurbelwellenteilen mit je vier Krummzapfen besteht,

3. Abb. 5 und 6 einen anderen Achtzylindermotor mit nur drei Lagern und mit sechs Kurbeln an zwei ebenen Kurbelwellenteilen mit je drei Krummzapfen, Abb. 7 einen anderen Achtzylindermotor, ähnlich demjenigen nach den Abb. 5 und 6 mit zwei Kurbelwellenteilen mit je drei Krummzapfen, die gemäß der Anordnung nach Abb. 5 um 90° zueinander versetzt sind; dieser Achtzylindermotor unterscheidet sich von demjenigen nach Abb. 6 nur durch die Zahl der Lager, die hier gleich 7 ist, und

4. die Abb. 8 und 9 einen Zwölfzylinder-

motor mit sieben Lagern und zwölf Kurbeln, mit einer Kurbelwelle, die aus drei ebenen Wellenteilen mit je vier Krummzapfen zusammengesetzt ist;

5. die Abb. 10 bis 13 zeigen bzw. die beiden Arten einer Kurbelwelle, wenn p ungerade ist (beim Zwölfzylindermotor ist $p=3$); die Abb. 10 und 11 beziehen sich auf eine Kurbelwelle ähnlich derjenigen nach den Abb. 8 und 9, d. h. eine solche, deren ebene Wellenteile um Winkel $1^a, 1^b = \frac{360^\circ}{p} = 120^\circ$ versetzt sind, und die Abb. 12 und 13 zeigen eine Kurbelwelle, deren ebene Wellenteile Winkel $1^a, 1^b = \frac{180^\circ}{p} = 60^\circ$ einschließen.

Gemäß der Erfindung sind die Kurbelwellen jedes dieser Motoren vorzugsweise aus ebenen Wellenteilen mit drei oder vier Krummzapfen gebildet, die miteinander unter den in den Abbildungen dargestellten Winkeln verbunden sind. Außerdem können in jeder Gruppe von vier Zylindern die benachbarten Zylinder einander soviel als möglich genähert sein, um die Versetzung l in Richtung der Drehachse und den Abstand der Zwischenlager p, p' so klein als möglich zu gestalten.

In den Abbildungen sind bei jeder Gruppe von vier Zylindern die Zylinder und die jedem Zylinder entsprechenden Organe durch die Zahlen 1, 2, 3 oder 4 mit einem Index a, b, c usw. bezeichnet, um die Gruppen der vier Zylinder voneinander zu unterscheiden und auch unmittelbar aus der Darstellung das Wesentliche der Motoren, welche Gegenstand der Erfindung sind, entnehmen zu können.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verbrennungskraftmaschine mit zwei gegenüberstehenden Zylinderreihen, gekennzeichnet durch zwei oder mehrere Gruppen von vier paarweise gegenüberliegenden Zylindern, und mit je vier in einer Ebene liegenden Kurbelzapfen, wobei die Kurbelzapfenebene der einen Gruppe zur Kurbelzapfenebene der anderen Gruppe um $\frac{180^\circ}{p}$ versetzt ist.

2. Ausführungsform des Motors nach Anspruch 1 mit ungerader Anzahl p von Motorgruppen mit vier Zylindern, dadurch gekennzeichnet, daß die ebenen Kurbelwellen der Vierzylindermotoren in radialen Ebenen um $\frac{360^\circ}{p}$ versetzt zueinander angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Zu der Patentschrift 373157
Kl. 46a Gr. 30

Zu der Patentschrift 373157
Kl. 46a Gr. 30

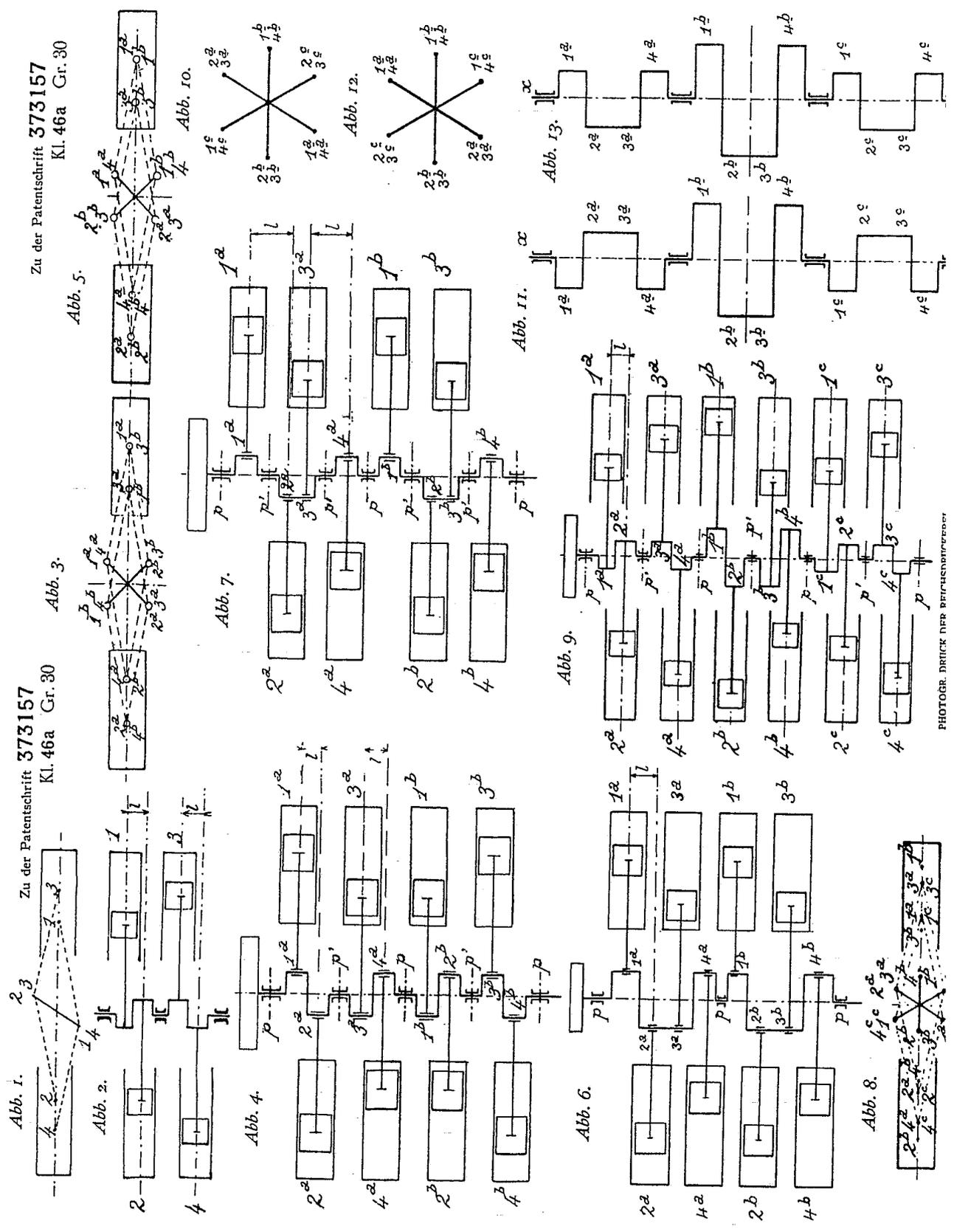
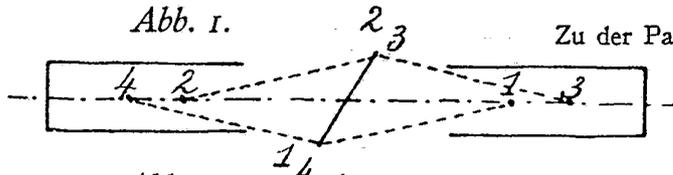


Abb. 1.



Zu der Patentschrift 373157

Kl. 46a Gr. 30

Abb. 3.

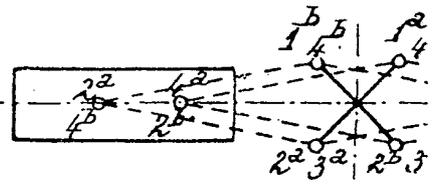


Abb. 2.

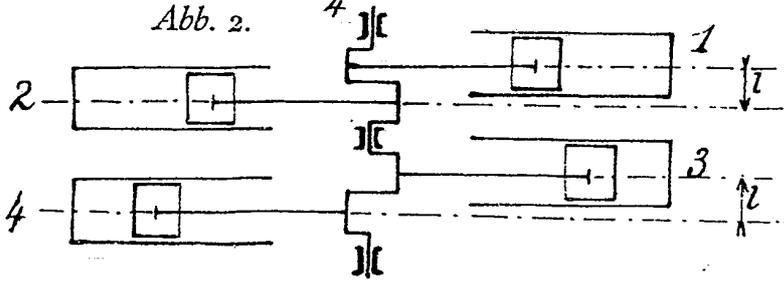


Abb. 7.

Abb. 4.

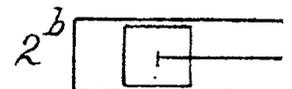
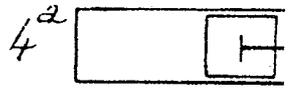
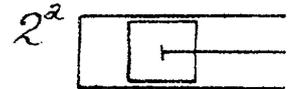
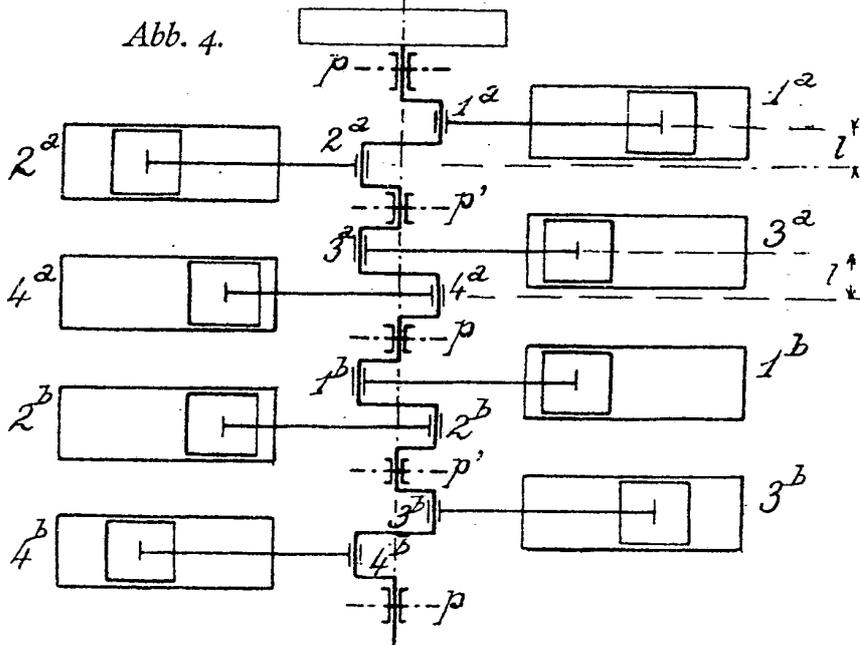


Abb. 6.

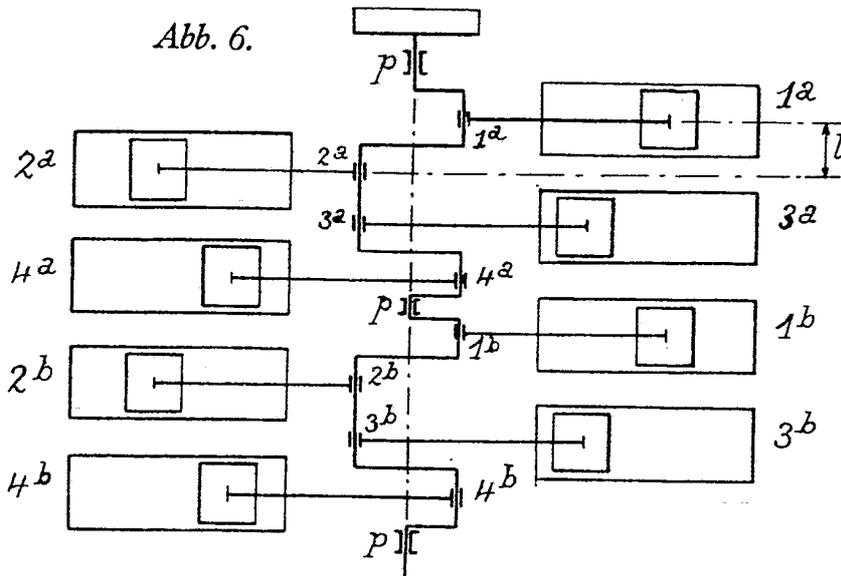


Abb. 9.

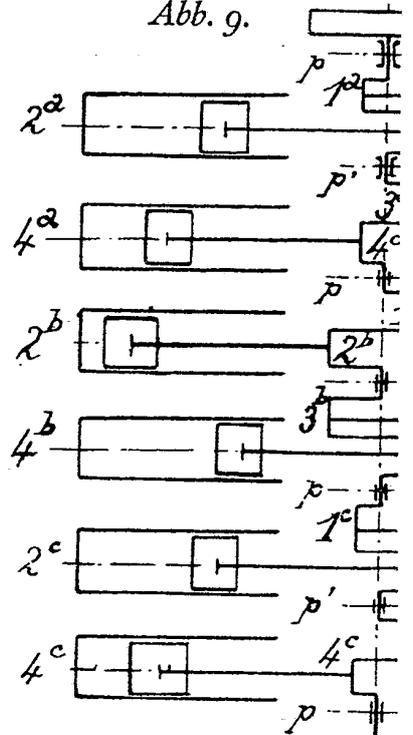


Abb. 8.

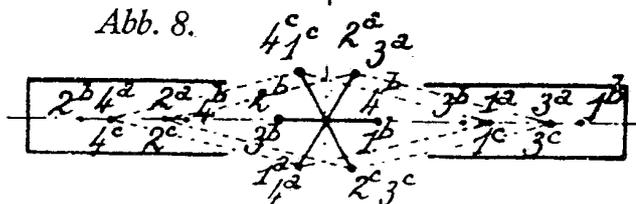


Abb. 5.

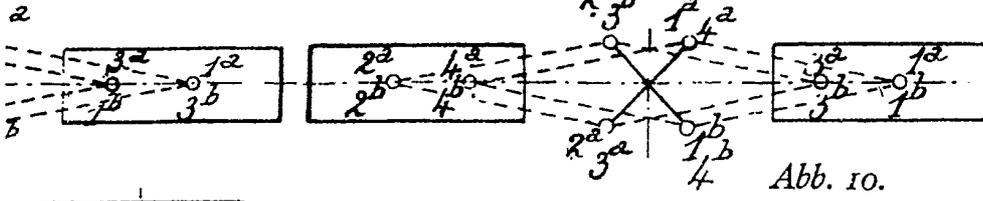


Abb. 10.

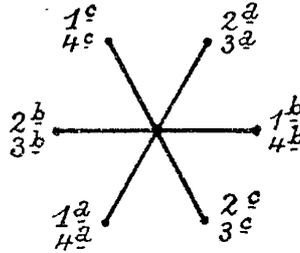


Abb. 12.

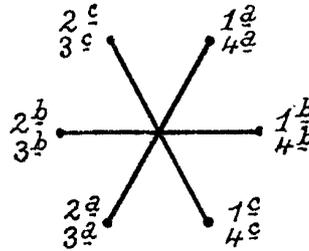


Abb. 11.

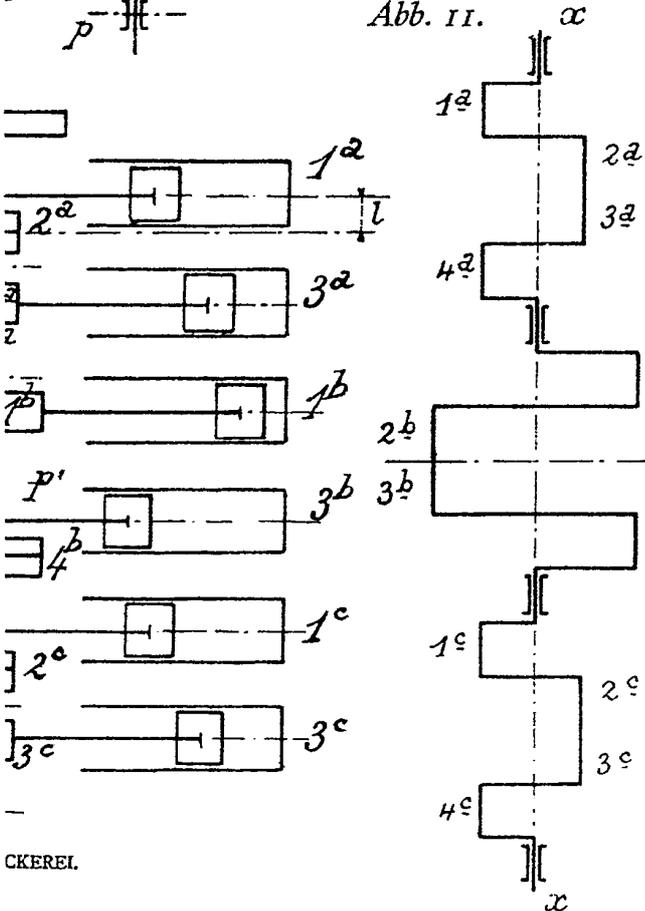


Abb. 13.

