

auslegen zu können. Wertvoller als das Interesse des Anmelders ist die Rechtssicherheit und die Erhaltung der Patentklarheit, die die Industrie in den letzten Wochen gelegentlich der Regierungsentwürfe für die neuen Gesetze mit aller Entschiedenheit gefordert hat.

Abgesehen davon wird auch durch diese neueste Praxis dem Interesse des Anmelders gar nicht gedient. Um stets auf dem Laufenden zu sein, bleibt der Industrie gar nichts anders übrig, als Einspruch zu erheben.

Da nämlich das Kaiserliche Patentamt nur in den beiden Fällen, im Falle einer Bedrohung und im Falle des Einspruchs, das Vorhandensein eines zur Erlangung der Akten-einsicht berechtigten Interesses anerkannt hat, so wird der Interessent die versteckte Aufforderung des Patentamtes, Einspruch zu erheben, sich zunutze machen und auch gegen solche Anmeldungen als Einsprechender auftreten, gegen welche er nach den bisherigen Anschauungen einen Einspruch zu erheben kein Interesse hatte.

Wiederholt aber hat das Patentamt gegen das leichtfertige Erheben von Einsprüchen und gegen die hierdurch erzeugte Gefahr der Verschleppung des Verfahrens als unerwünscht und unzulässig Stellung genommen. Die durch die neue Praxis bedingte und versteckte Aufforderung, Einspruch zu erheben, steht auch im krassen Widerspruch mit der in den neuen Gesetzentwürfen vorhandenen Absicht nach einer Entlastung des Patentamtes.

Es darf daher mit Recht behauptet werden, daß durch die veränderte Stellungnahme des Patentamts bezüglich der Erteilung von Aktenabschriften keinem Teil, weder dem Anmelder, noch der Industrie und auch nicht dem Patentamt selbst genutzt wird, daß vielmehr alle diese Interessenten durch die Unsicherheit der Rechtslage, monate- und jahrelange Verschleppung der Entscheidung und den verursachten Zeit- und Arbeitsaufwand erheblich geschädigt werden.

Die Bedeutung der Akten-einsicht für die Auslegung der Patentschrift scheint von dem Patentamt nicht genügend gewürdigt zu werden, wie sich auch aus einem anderen Umstand erkennen läßt. Denn nach jahrelanger Übung des Amtes ist für die Beslußfassung über Anträge auf Akten-einsicht bzw. Erteilung von Abschriften aus Anmeldeakten die Instanz zuständig, bei der die Anmeldung anhängig ist. Sofern das Erteilungsverfahren in 2. Instanz schwiegt, wird von der Beschwerdeabteilung über den Antrag ohne weiteres entschieden, eine Beschwerde gegen einen von dieser Abteilung erlassenen Besluß ist — auch im Verwaltungsweg — nicht gestattet: Es ergibt sich somit, daß dem Antragsteller gegebenenfalls nur eine Instanz zur Verfügung steht, die über seinen Antrag zu befinden hat.

Auch diese Gepflogenheit ist dringend reformbedürftig, denn alle Gründe, die für die Einführung und Aufwendung von mehreren Instanzen zur Verfechtung eines Rechtsanspruches sprechen, gelten auch hier.

[A. 85.]

Neue Ölprobiermaschine (Schutzmarke P. B.) zur Prüfung der Schmieröle bei jeder Temperatur, unter Anwendung verschiedener Metalle als Gleitfläche.

Von Dr. P. M. EDM. SCHMITZ.

(Eingeg. 29./4. 1914.)

In allen Industriezweigen verlangt die Frage des Reibungswiderstandes bewegter Maschinenteile besondere Aufmerksamkeit.

Die bestdurchdachten Neuerungen bezüglich der Festigkeit und zweckmäßigen Anordnung der beweglichen Maschinenteile können oft übertriebene Reibungsarbeit und schnelle Abnutzung zur Folge haben, wenn der Reibungswiderstand nicht gebührend berücksichtigt ist. Die Bestimmung des letzteren ist durchaus nicht einfach, und man ist leicht zu Fehlschlüssen geneigt, wenn man nicht eine genügende Anzahl Erfahrungswerte besitzt, um alle in

Betracht kommenden Umstände richtig beurteilen zu können.

Die Änderung von Schnelligkeit, Druck und Temperatur, bei welchen die Bewegung stattfindet, die Natur und Form der Gleitflächen, die Art und Anwendung des Schmiermittels, dessen innere Reibung usw., haben einen erheblichen Einfluß auf die auftretende Reibungsarbeit. Es erscheint daher unmöglich, im voraus einen Vergleichswert zu erhalten, um diese verschiedenen vorkommenden Umstände praktisch zu berücksichtigen. Ein bestimmtes Organ zeichnet sich durch hohen Druck aus, welchem das Schmiermittel ausgesetzt ist; bei einem anderen wieder findet die Bewegung bei außerordentlich hoher Temperatur statt. Die Beispiele, die man anführen könnte, sind zahllos, was wohl jeder Fachmann zugeben wird. Vor allem ist die genaue Kenntnis der Eigenschaften der in Betracht kommenden Materialien, des Schmiermittels, sowie der Gleitflächen, nötig. Die Wahl dieser Materialien kann in gewissen Fällen einen günstigen Einfluß auf den Gang der Organe ausführen. Es ist deshalb die erste Pflicht des Ingenieurs, festzustellen, welches Metall, und welches Schmiermittel in einem gegebenen Falle angewendet werden muß, um den besten Erfolg zu erzielen, damit die Bewegung bei den vorhandenen Druck- und Schnelligkeitsverhältnissen den geringsten Kraftaufwand, die schwächste Erwärmung und die kleinste Abnutzung erfordert.

Die Eigenschaften der Schmiermittel sind schon oft und gründlich studiert und hierdurch große Erfolge erzielt worden. Die Beobachtung der Anwendung und Verteilung der Schmiermittel hat eine bessere und sparsamere Verwendung desselben ermöglicht. Die Feststellung der Erwärmung durch die Hand liefert einen ersten Vergleich für die Güte der Schmiermittel. Die Notwendigkeit des öfteren Füllens der Schmierbecher gibt einen einfachen Anhalt zur Feststellung der verbrauchten Mengen. Diese elementaren Bestimmungen ermöglichen es dem Öllieferanten, den Wünschen seiner Kundschaft gerecht zu werden. Durch die chemisch-physikalischen Untersuchungsmethoden, Feststellung des spezifischen Gewichtes, des Flüssigkeitsgrades, der Verflüchtigung usw. können die als gut befundenen Öle in gleicher Qualität wiederhergestellt und die ungünstig arbeitenden Öle verbessert werden.

Durch die verständnisvolle Mitarbeit von Ölkonsument und Öllieferant ist ein unleugbarer Fortschritt in der Güte der Schmiermittel erzielt worden. In bezug auf die Anwendung der gebräuchlichsten Metalle als Gleitflächen kann der Fortschritt nicht mit demselben Rechte behauptet werden. Es ist ungleich schwerer, in dieser Hinsicht so leichte und positive Resultate zu erzielen, als zur Bewertung der Schmiermittel erreicht worden sind.

Bei einem großen Teil von Fachleuten ist noch die Ansicht verbreitet, daß die Natur der Gleitflächen keinen Einfluß auf die Reibungsarbeit ausübt. Es wird nämlich angenommen, daß die Reibungsflächen sich nicht unmittelbar berühren, sondern durch die dünne Ölschicht voneinander getrennt sind; diese letztere also allein die Reibungsarbeit verursacht. Dies ist jedoch ein Irrtum. Es muß festgestellt werden, daß mit demselben Öl bei sonst gleichen Umständen der Bewegung ganz verschiedene Werte der Reibungsarbeit auftreten, bei Anwendung verschiedener Metalle als Gleitflächen. Hieraus folgt, daß die Natur der Lagerflächen einen großen Einfluß auf die Reibungsarbeit hat. Diese Behauptung ist durch eine große Reihe einwandfreier Versuchsergebnisse bewiesen.

Die Ursachen dieser Erscheinung sind mannigfaltig. Es ist praktisch unmöglich, die Moleküle des Schmiermittels an jeden Punkt zwischen den Lagerschalen zu bringen; es bestehen also immer unmittelbare metallische Berührungs-punkte, deren Größe und Anzahl nach der Art des Lager-materials verschieden sind. Hieraus entsteht also der erste Einfluß der angewandten Metalle. Da die verschiedenen Metalle auch verschiedene Wärmeleitungszahlen besitzen, so erwärmen sie sich auch in verschiedenem Maße. Jede Erwärmung hat aber eine Ausdehnung zur Folge, wodurch die gegenseitige Lage der Gleitflächen verändert wird. Auch hier spielt die Natur der Gleitfläche eine Rolle. Die verschiedene Erwärmung der Lagerflächen bewirkt aber auch

eine verschiedene Temperatur der Ölschicht und verändert hierdurch den Flüssigkeitsgrad derselben.

Der Einfluß des Lagermetalls ist hier nur mittelbar. Die innere Struktur der Metalle hat einen Einfluß auf die Molekularkräfte, welche die Anhaftfähigkeit des Schmiermittels bewirken. Diese Kräfte sind je nach Art der Metalle verschieden, wodurch auch die Veränderlichkeit der auftretenden Gegenkräfte bedingt ist, welche erforderlich sind, um den hieraus während der Bewegung entstehenden Widerstand zu überwinden.

Es ist zu bemerken, daß auch die Abnutzung des Metalls durch die Bewegung der Flüssigkeit von der Natur desselben abhängig ist. Das Metall verschwindet in Form von feinem Metallstaub, welcher auch einen gewissen Einfluß auf die Reibungsarbeit ausübt, sowohl durch die mechanische Arbeit, welche zu seiner Lostrennung erforderlich ist, als auch durch die Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit, die er verursacht.

Vorstehende Erwägungen beweisen zur Genüge den großen Einfluß des Metalls der Lagerflächen auf den Gesamtreibungswiderstand. Dieser Einfluß ist nur wegen seiner schwierigen Feststellung noch wenig bekannt.

Wenn die Erwärmung eines Lagers festgestellt wird, ist man zuerst geneigt, das verwendete Öl dafür verantwortlich zu machen; auch das Lagermetall kann hierfür oft in Frage kommen. Es ist Tatsache, daß gewisse Metalle ebensowenig wie gewisse Schmiermittel für bestimmte Maschinenorgane geeignet sind. Die Erfahrung genügt meistens, um die richtige Wahl zu treffen und die unbefriedigenden Materialien auszuschließen. Viel vorteilhafter aber wäre es, durch eine Versuchsmaschine zahlenmäßige Vergleiche anstellen zu können. In nachfolgendem soll eine Maschine beschrieben werden, die es ermöglicht, sowohl die Schmiermittel als die Lagermetalle unter günstigsten Bedingungen zu untersuchen. Wir weisen nochmals, unter Berufung auf die vorstehende Begründung, auf die Notwendigkeit hin, die Untersuchung über die Gleitflächen und die Schmiermittel nicht getrennt auszuführen.

Die in Frage kommende Maschine ermöglicht es, vergleichende Versuche ohne jede Schwierigkeit auszuführen. Sie gestattet die Untersuchung der Reibungswiderstände bei den verschiedensten Druck-, Temperatur- und Schnelligkeitsverhältnissen, bei Verwendung jeder Art von Schmiermittel, wie dünn- oder dickflüssige Öle, Fett, Graphit usw. Die Maschine ist mit genauen Meßvorrichtungen versehen, welche die Widerstandskoeffizienten selbsttätig, in ihren absoluten Werten, sowie den Ölverbrauch bei verschiedenen Temperaturen, angeben.

Beschreibung und Wirkungsweise:

Die Maschine besteht aus einem kräftigen gußeisernen Gestell, welches die Antriebsvorrichtung, sowie die Reibung erzeugenden Teile und die Meßvorrichtungen trägt.

Die Reibung entsteht durch den Druck eines Lagers *b* (Fig. 2) von 20/20 mm Abmessung, gegen eine auswechselbare Gleitfläche, die auf einer beweglichen Scheibe *a* befestigt ist. Das zu untersuchende Öl wird durch die Mitte des Lagers *b* eingeführt. Dieses besitzt zwei Bohrungen zur Aufnahme der Thermometer, welche die Versuchstemperatur anzeigen.

Die Scheibe *a* (Fig. 1) ist am Ende einer senkrechten Welle befestigt. Letztere trägt die Rolle *e*, welche durch die Gabel *K* auf der Welle verstellbar ist. Die Rolle *e* wird durch die Druckfeder *h* gegen die Scheibe *f* gedrückt. Diese ist auf einer horizontalen Welle befestigt, die durch den Stufenkegel *g* mit beliebiger Schnelligkeit angetrieben wird.

Dieses Frikionsgetriebe bewirkt, daß die Scheibe *a* ohne Erschütterung bewegt wird, was von großer Wichtigkeit für den Versuch ist.

Es ist leicht ersichtlich, daß hierdurch jede gewünschte Schnelligkeit mit der nötigen Genauigkeit erzielt werden kann.

Die Gabel *K*, durch welche die Stellung der Rolle *e* geregelt wird, bewegt sich längs der Skala *m*, wodurch die Einstellung der gewünschten Schnelligkeit leicht zu be-

werkstelligen ist. Die senkrechte Welle trägt außerdem zwei Rollen *x*; die eine derselben bewirkt den Antrieb der kleinen magnetoelektrischen Maschine *u* (Fig. 3), welche mit dem Galvanometer *t* elektrisch verbunden ist, durch dessen Anschlag die jeweilige augenblickliche Schnelligkeit bestimmt wird.

Durch die zweite Rolle *x* wird der Tourenzähler *v* (Fig. 4) angetrieben. Die Ablesungen an Galvanometer und Touren-

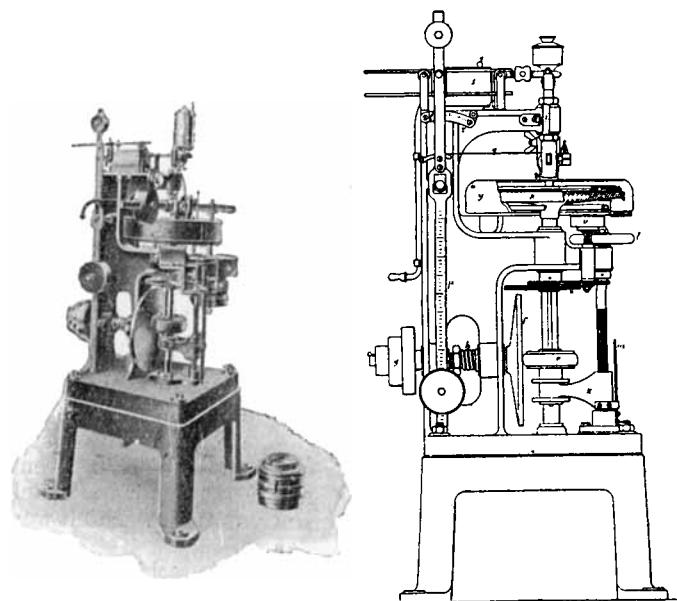


Fig. 1.

zähler ermöglichen also, die gewünschte Schnelligkeit einzuhalten, sowie die Anzahl Umdrehungen während der Versuchsdauer festzustellen, wodurch der von der Scheibe *a* zurückgelegte Weg bekannt wird.

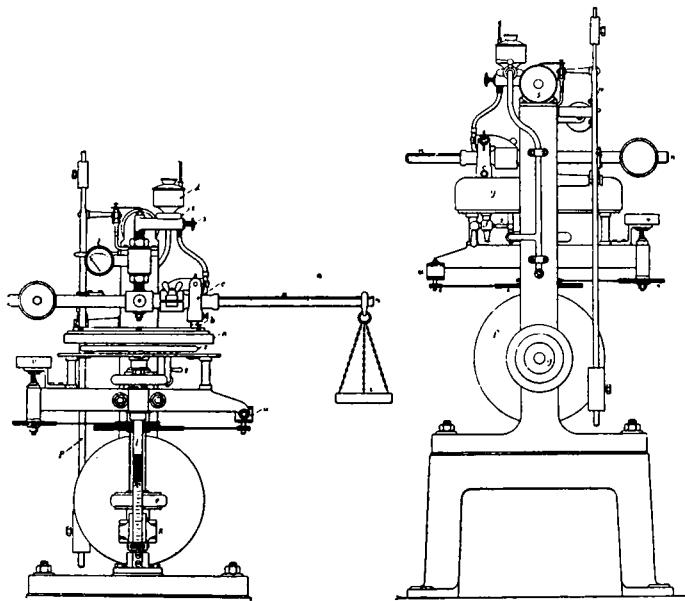


Fig. 2.

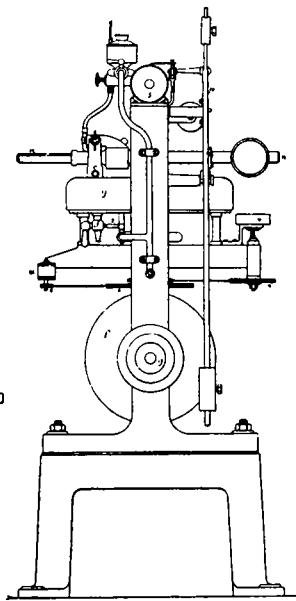


Fig. 3.

Die Feststellung des absoluten Wertes des Reibungskoeffizienten geschieht auf folgende Weise:

Das Lager *b* ist in einem Lagerkopf *c* festgehalten. Durch geeignete Gelenkverbindungen wird ein genaues Anliegen an die Gleitfläche erzielt. Der Lagerkopf *c* wird vom Hebel *n* getragen, welcher durch Universalgelenk in *o*, am Ende einer mit Gewinde versehenen Spindel beweglich ist. Die Spindel wird vom Gestell gehalten und befindet sich genau in der verlängerten Achse der Welle, welche die Scheibe *a* trägt. Die Reibung, die zwischen Lager und Gleitfläche entsteht, erstrebt eine Verschiebung des Lagers *b*. Der Faden *q* (Fig. 1) verbindet den Hebel mit dem Pendel *p*,

der auf einer Schneide beweglich ist und Gewichtsbelastung besitzt. Durch die Drehung des Hebels n wird das Pendel p mittels des Fadens q aus der senkrechten Lage gebracht, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Im Zustande des Gleichgewichtes gibt also der Pendelausschlag das Maß der Kraft, mit welcher die Gleitbahn die Bewegung des Lagers erstrebt. Der Druck F , mit welchem das Lager b an die Gleitbahn angedrückt wird, ist durch Gewichte festgestellt, welche sich am Ende des Hebels in der Wagschale i befinden: hieraus bestimmt sich der Flächendruck pro qcm Lagerfläche.

Der Reibungskoeffizient ergibt sich aus dem Quotienten der Kraft φ , welche den Pendelausschlag bewirkt, durch den Flächendruck F . Der Wert desselben ist also $\frac{\varphi}{F}$.

Es ist ersichtlich, daß der Lagerdruck F beliebig verändert werden kann. Das Eigengewicht des Hebels n , sowie das des Pendelkörpers ist durch Gegengewichte ausgeglichen.

Auch der Ausschlag des Pendels kann beliebig verändert werden, indem das bewegliche Pendelgewicht in größere oder geringere Entfernung von der Pendelachse gebracht wird. Man kann hierdurch die dünnflüssigsten, wie die dickflüssigsten Öle ausprobieren; wenn nötig, kann das Pendelgewicht ausgewechselt werden.

Der Ausschlag des Pendels wird an der Skala r (Fig. 1) abgelesen. Derselbe wird aber auch selbsttätig auf dem Zylinder s aufgezeichnet. Zu diesem Zwecke trägt das Pendel an seinem oberen Teile einen Mitnehmer, der den längs des Zylinders beweglichen Schreibstift betätigt. Der vom Schreibstift zurückgelegte Weg ist also dem Pendelausschlag proportional.

Der Zylinder s erhält eine gleichmäßige Umdrehungsbewegung durch einen Antriebsmechanismus, der nach Wunsch die Umdrehung in 4 Minuten oder in 4 Stunden bewirkt und hierdurch für Versuche von kürzerer oder längerer Dauer geeignet ist. Die Bequemlichkeit und Genauigkeit dieser Vorrichtung ist bemerkenswert, da die Aufzeichnung des Reibungswiderstandes fortlaufend und selbsttätig ist.

Der Hebel n ist so angebracht, daß die Bewegung des Lagers b auf der Gleitfläche immer auf einem Kreis mit gleichbleibendem Radius vor sich geht. Hierdurch werden Fehler in der Annahme der Geschwindigkeit vermieden. Der Hebel n besitzt an der Stelle, wo er den Lagerkopf c trägt, eine Aussparung zur Aufnahme des biegsamen und mit Wärmeschutzmasse isolierten Röhrchens, welches das Schmiermittel in die Mitte des Lagers b einführt. Letzteres ist mit Schmierlappen versehen, um eine gleichmäßige Verteilung des Öles auf der Lagerfläche zu gewährleisten. Das Röhrchen steht mit dem Ölbehälter in Verbindung, der mit Ausflußregler und Thermometer versehen ist. Die Temperatur des Öles kann also mit Leichtigkeit festgestellt und die Ausflußmenge nach Wunsch geregelt werden.

Zur Vornahme von Versuchen bei hohen Temperaturen befindet sich unter dem Ölbehälter ein regulierbarer Gas-

brenner, mittels dessen Temperaturen von 200—300° erreicht werden können. Da sich das Öl bei Berührung mit der Gleitfläche abkühlt, ist unter derselben ebenfalls ein Gasbrenner angebracht, um deren Temperatur auf die Temperatur im Behälter zu bringen. Die im Lager b befindlichen Thermometer sind sehr nahe an der Reibungsfläche angebracht, um genau die Temperatur anzuzeigen, unter welcher die Reibung vor sich geht.

Auf diese Weise ist es leicht, die mit Überhitzung angewandten Öle bei den Temperaturen zu untersuchen, bei welchen sie Verwendung finden, und deren Reibungswiderstand und Verbrauch bei diesen Bedingungen festzustellen, was bisher noch nicht geschehen ist. Die Maschine bietet also gegenüber ähnlichen Vorrichtungen erhebliche Vorteile. Es ist mittels derselben recht gut möglich, Öl- und Dampfgemische zu untersuchen; es braucht zu diesem Zwecke nur ein kleines Dampfgebläse unter dem Ölbehälter angebracht zu werden, wodurch das Öl- und Dampfgemisch an die Reibungsfläche gebracht wird.

Auch die Versuche mit konsistenten Fetten sind leicht zu bewerkstelligen; man kann, nach Belieben, die Metalle von Lager und Gleitfläche verändern, auch Versuche mit trockenen Reibungsflächen ausführen. Der Wert dieser Untersuchungen ist im vorgehenden besprochen worden.

Die Maschine gestattet also, alle Fälle zu untersuchen, welche die Reibungsarbeit verändern, sowie die Bedingungen festzustellen, welche von Einfluß auf die Reibung sind; es sind dies:

1. Die Geschwindigkeit; dieselbe kann von 0 auf 6 m gebracht werden.
2. Der Flächendruck; von 0 auf 100 kg pro qcm .
3. Die Temperatur; von 20—300°.
4. Die Natur der Reibflächen.
5. Die Natur des Schmiermittels (Öle jedes Flüssigkeitsgrades, Fette, Talg, Graphit usw.).
6. Der Reibungskoeffizient, d. h. der Arbeitsverlust wird mit größter Genauigkeit und selbsttätig festgestellt.
7. Der Ölverbrauch ist leicht zu bestimmen.
8. Es kann festgestellt werden, wie lange eine gegebene Ölmenge unter annehmbaren Bedingungen arbeitet, und welche Erwärmung hieraus entsteht, usw.

Wir haben die Überzeugung, daß durch diese Maschine ein erheblicher Fortschritt auf dem Gebiete der Schmiermitteluntersuchung erzielt wird.

Die mit dieser neuen Maschine seit über einem Jahr angestellten Versuche und die damit erzielten Resultate sollen demnächst ebenfalls hier veröffentlicht werden.

[A. 79.]

Neue Versuche mit dem Heizmanncalorisor.

Von Dr. P. M. Edm. Schmitz.

(Eingeg. 18./5. 1914.)

In der Zeitschrift „Petroleum“ 8, 1008 (1913) wurde unlängst von mir der Heizmanncalorisor einer kurzen Besprechung unterzogen, und habe ich dort diesen sowohl für die wissenschaftlichen als auch für die technischen Laboratorien wichtigen Apparat eingehend beschrieben.

Seitdem hatte ich Gelegenheit, mannigfache Versuche mit dem Heizmanncalorisor anzustellen und zwar mit größeren als die üblichen Laboratoriumsmodelle.

Es seien hier kurz einige dieser Versuche angegeben: Wie schon mitgeteilt, besteht der Heizmannkalorisor in der Hauptsache aus eng zusammenliegenden Platten, die quer von einer großen Anzahl Röhren durchdrungen werden; er ist mit Ein- und Austrittsöffnungen für den Dampf oder die Gase versehen.

Fig. 1 zeigt eine derartige Platte.

Das gewöhnliche Laboratoriumsmodell ist ca. 50 mm breit, 105 mm lang und einige Millimeter dick. Die Ge-

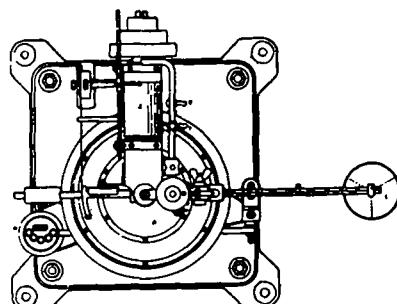
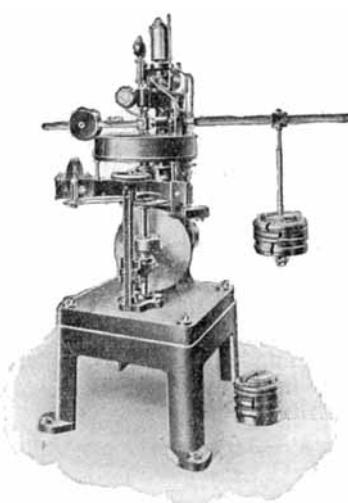


Fig. 4.