

CONSTRUCTION DES REFLEXIONSGONIOMETERS.

VON

VIKTOR VON LANG,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 3 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE, AM 22. JULI 1875.

I. Seitdem Mitscherlich¹ die Anwendung des Fernrohrs beim Reflexionsgoniometer lehrte, wurde letzteres in mannigfaltigen Formen ausgeführt, mitunter aber auch noch in der ursprünglichen Gestalt. Ich selbst habe mit den verschiedensten Instrumenten gearbeitet und hatte so Gelegenheit, die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Constructionen kennen zu lernen. Auf Grund dieser Erfahrungen entwarf ich die Skizze für ein Goniometer, das mein Freund, Prof. N. S. Maskelyne, 1865 von der renommirten Firma Powell and Lealand in London ausführen liess. Dieses Instrument bildet auch die eigentliche Grundlage der hier mitgetheilten Zeichnungen² und nur einzelne Details wurden bei der Ausarbeitung auf Grund weiterer Erfahrungen geändert. Aber auch diese so verbesserten Zeichnungen dienten schon Herrn Jürgenson, Inhaber der ähnhlichst bekannten Firma: Prof. E. Jünger's mech. Etabl. in Kopenhagen zur Anfertigung eines Goniometers, das auf der Wiener Weltansstellung 1873 ausgestellt war und das sich nunmehr, wie ich glaube, im Besitze der Aachener polytechnischen Schule befindet.

Nachdem nun so der praktische Werth dieser Zeichnungen sich gezeigt hat, glaube ich dieselben einem grösseren Kreise mittheilen zu sollen. Zuvor aber sage ich Herrn Prof. J. Kenner in Pest meinen besten Dank für die grosse Freundlichkeit, mit welcher er mich schon vor Jahren bei der Anfertigung der Zeichnungen unterstützte.

II. Das auf den Tafeln I bis III dargestellte Instrument dient ausser zur Messung von Krystallwinkel auch zur Bestimmung von Brechungsquotienten fester Körper und zur Ermittlung des Winkels der optischen Axen. Die Basis desselben bildet ein Dreifuss A , dessen Dimensionen sich aus Fig. 18 ergeben. Die Richtung des längeren Fusses wollen wir im Nachfolgenden als Längsrichtung bezeichnen. Wenigstens zwei der Flüsse sind mit Stellschrauben versehen. Der Dreifuss, sowie alle anderen Metallbestandtheile, wo nicht etwas anderes angegeben, sind aus Messing.

¹ E. Mitscherlich: Über ein Goniometer. Abhandlungen der Berliner Akademie für 1843, S. 189.

² Insbesondere war an diesem Instrumente zum ersten Male die im Nachfolgenden beschriebene Justirvorrichtung angebracht worden.

Auf dem Kreuzungspunkte der Füße erhebt sich nun ein Conus *B* (Fig. 1, vertikaler Längsschnitt durch die Axe des Instrumentes) der mit Hilfe einer Zug- und dreier Druckschrauben ein nahezu würfelförmiges Lagerstück *C* trägt. Dieses Stück ist nach der Längsrichtung horizontal durchbohrt, für die Axe *D* des Limbus *E*, welche aus Rothguss gedreht und ebenfalls durchbohrt ist für die Stahlaxe *F* des Krystalträgers *G*. Die beiden concentrischen Axen werden durch die Scheiben *H* und *I* bewegt. Was aber die Feststellung der Axen betrifft, so kann die Limbusaxe *D* durch die Klemmvorrichtung *K* festgeklemmt und noch etwas mikrometrisch gedreht werden. Fig. 2 gibt den Querschnitt dieser Klemmvorrichtung, Fig. 3 eine Ansicht der zugehörigen Mikrometerschraube von unten. Ebenso kann die Axe *F* des Krystalträgers durch die Vorrichtung *L* festgestellt und fein bewegt werden. Fig. 9 gibt den Querschnitt dieser Klemmvorrichtung und Fig. 10 wieder die Ansicht der Mikrometerschraube von unten. Letztere Klemmvorrichtung ist für Messungen von Krystallwinkeln allerdings überflüssig, dagegen bei Bestimmung von Brechungsquotienten unentbehrlich, da in diesem Falle bei feststehendem Prisma die Ablenkung für die verschiedenen Farben bestimmt werden muss.

Dagegen erfordert das Messen von Krystallwinkeln, dass Krystalträger und Limbus fest mit einander verbunden werden können. Diess geschieht durch die Klemmvorrichtung *M*, welche ebenfalls mit Mikrometerschraube versehen ist. Fig. 7 gibt eine Ansicht dieser Vorrichtung von rechts, Fig. 8 eine Ansicht von oben.

Der Krystalträger *G* ist längs der zugehörigen Axe *F* verschiebbar und wird durch eine Schraube *O* festgestellt. Während Fig. 1 einen verticalen Schnitt des Trägers darstellt, gibt Fig. 5 einen horizontalen ebenfalls durch die Axe des Instrumentes geführten Schnitt. Der Krystalträger zerfällt in zwei Theile, in die Vorrichtungen zum Centriren und Justiren. Durch erstere Vorrichtung wird irgend ein Punkt in die Drehungsaxe gebracht, mit Hilfe zweier zu einander und zur Drehungsaxe senkrechter Schlitzen, die durch die Schrauben *P* und *Q* bewegt werden. Fig. 12 gibt die Ansicht dieser Schlitzen von vorne, Fig. 13 ein weiteres leicht verständliches Detail.

Ähnlich besteht der Justirungsapparat, welcher dazu dient eine Krystallkante parallel der Drehungsaxe zu machen, aus zwei zu einander senkrechten Bewegungen. Diese Bewegungen geschehen aber im Kreise durch zwei Schrauben ohne Ende, *R* und *S*. Die beiden gezähnten Kreissegmente, auf welche diese zwei Schrauben wirken, haben ungleichen Radius, so dass ihre Mittelpunkte zusammenfallen. Man erreicht hiedurch, dass die Centrirung einer im gemeinsamen Mittelpunkte befindlichen Krystallkante, durch die nachfolgende Justirung nicht wesentlich gestört wird. Fig. 4 gibt eine Ansicht der ersten Kreisbewegung von vorne, Fig. 6 eine solche der zweiten Kreisbewegung von oben, Fig. 12 eine Ansicht der ganzen Justirvorrichtung von links.

Endlich ist der Krystalträger mit einer kleinen abnehmbaren gestielten Metallplatte *T* versehen, worauf gewöhnlich mit Wachs der zu messende Krystall befestigt wird.

Das Lagerstück *C* trägt ferner auch die zum Theilkreise gehörige Albidade mit zwei Nonien, welche symmetrisch vorn und hinten liegen, aber nur um 90° von einander abstehen, da sonst die Ablesung zu un bequem wird.

III. Die bisher beschriebenen Vorrichtungen sind nöthig für jede Anwendung des Instrumentes; der optische Theil ist jedoch verschieden nach dem Zwecke, den das Instrument zu erfüllen hat.

Beginnen wir mit dem Messen von Krystallwinkel. Hierzu ist ein aus Fernrohr *Y* und Collimator *Z* combinirtes System nöthig; jedes der beiden Rohre ist hiebei folgenderweise befestigt. Eine vertikale Säule *U* trägt ein gabelförmiges Lagerstück *V*, welches auf einer Schneide aufsitzt und so mit Hilfe zweier Zugschrauben um eine horizontale dem Limbus parallele Axe gedreht werden kann; siehe Fig. 1, wo der Längsschnitt in diesem Theile der Zeichnung durch die Axe der Säule *U* geführt ist. In der erwähnten Gabel ist das durch zwei Schrauben festgehaltene Rohr um eine der Längsrichtung parallele Axe drehbar. Die Säule selbst ist mittelst einer Mutter an die Messingschiene *W* geschraubt, kann aber durch zwei Stellschrauben und einem mit der Säule verbundenen Zapfen noch etwas um eine verticale Axe gedreht werden, wie dies

aus Fig. 18 ersichtlich wird, welche eine Ansicht der Schiene W von oben gibt. Diese Figur zeigt, dass auf gleiche Weise die Schiene W in ihrer Mitte an den Dreifuss A mit Hilfe der Schraube Σ befestigt ist. Der Dreifuss hat zu diesem Zwecke einen Zapfen X , von den zwei auf denselben wirkenden Stellschrauben der Schiene, hat aber hier die eine einen gerändelten Kopf. Soll nämlich Fernrohr und Collimator behufs anderer Beobachtungen entfernt werden, so wird blos die Letztere der beiden Stellschrauben gelüftet, wodurch die richtige Einstellung der Schiene W augenblicklich wieder hergestellt werden kann. Dieselbe Einrichtung ist auch bei den andern Stücken getroffen, die an gleicher Stelle auf den Dreifuss zu befestigen sind.

Durch die beschriebenen Einrichtungen ist es möglich, die optischen Axen beider Rohre in eine zur Drehungsaxe senkrechte Ebene zu bringen. Um die Rohre aber in der Lage festzuhalten, wo die optischen Axen durch die Drehungsaxe selbst gehen, schlägt jedes Rohr gegen eine Stellschraube, die durch das Lagerstück U geht, wie dies aus Fig. 11 erhellt, welche einen durch die Axe der beiden Rohre geführten Querschnitt darstellt.

Was die optische Einrichtung der beiden Rohre betrifft, so ist zu bemerken, dass das Beobachtungsfernrohr G nothwendig mit einem Huyghen'schen Ocular versehen sein muss, weil ein grosses Gesichtsfeld die Untersuchung kleinerer Krystalle wesentlich erleichtert. Das Fernrohr wird natürlich auf Unendlich eingestellt trägt aber vorn eine Lupe welche zurückgeschlagen werden kann (Fig. 15). Die Brennweite dieser Lupe ist nämlich gleich ihrem Abstände von der Instrumentalaxe, so dass man bei vorgeschlagener Lupe den Krystall selbst sieht.

Der Collimator Z besteht nur aus Objectivlinse und Fadenkreuz, letzteres ist durch eine Glasplatte von der Wärmewirkung der Lampe welche zur Beleuchtung dient, geschützt. Die Objectivlinsen der beiden Rohre brauchen nicht achromatisch zu sein, wodurch natürlich an Lichtstärke gewonnen wird.

Eine nützliche Zugabe für das Messen der Krystalle ist noch ein Schirm aus Pappe, wie er in den Fig. 16 und 17 angedeutet ist. Bei kleinen Krystallen ist nämlich das seitliche Licht der Beleuchtungsflamme sehr störend, andererseits kann man aber auch nicht dieses ganze seitliche Licht abblenden, weil die der eigentlichen Beobachtung vorhergehenden und nachfolgenden Nebenoperationen ebenfalls Licht bedürfen. Ähnliche Schirme sind auch bei den folgenden Anwendungen des Instruments von Vortheil.

IV. Soll zweitens das Instrument zur Messung von Brechungsquotienten verwendet werden, so muss der optische Theil wieder aus einem Beobachtungsfernrohr a und Collimator b bestehen. Letzteres enthält jedoch statt des Fadenkreuzes für gewöhnlich eine horizontale Spalte, welche in Fig. 20 von hinten gesehen, gezeichnet ist. Auch wird jetzt blos der Collimator allein mit dem Dreifuss verbunden. Zu dem Zwecke, Fig. 19, ist die Trägerplatte c des Collimators an die vertikale Seite eines rechtwinklig gebogenen Armes d geschraubt, wobei jedoch noch Spielraum zur Verschiebung in horizontaler und vertikaler Richtung bleibt. Der Arm d wird mit Hilfe der Schraube Σ an den Dreifuss befestigt und durch die auf den Zapfen X wirkenden Stellschrauben so gestellt, dass die Collimatoraxe senkrecht zur Drehungsaxe wird. Durch die zuvor angegebene Verschiebung kann aber auch noch erreicht werden, dass die Drehungsaxe in ein und demselben Punkte von Fernrohr- und Collimatoraxe getroffen wird.

Das Beobachtungsfernrohr a muss in diesem Falle mit dem Limbus fest verbunden werden, wozu wieder ein rechtwinkliger Arm e dient, der mit Hilfe zweier Schrauben an dem Limbus befestigt wird (Fig. 1 und Fig. 21). Von diesen Schrauben wirkt die eine zugleich als Gegengewicht für das Fernrohr, welches durch zwei Zug- und zwei Druckschrauben mit dem Arm a verbunden ist. Hiedurch kann die Axe desselben wieder senkrecht zur Drehungsaxe und mit ihr zum Durchschnitt gebracht werden. Im Übrigen ist dieses Beobachtungsfernrohr, so wie das frühere eingerichtet, nur sind hier achromatische Objective vorzuziehen. Eine Vorstecklupe ist in diesem Falle eigentlich nicht nöthig, da die Einstellung kleiner Prismen bequemer mit dem System zum Winkelmessen bewirkt wird.

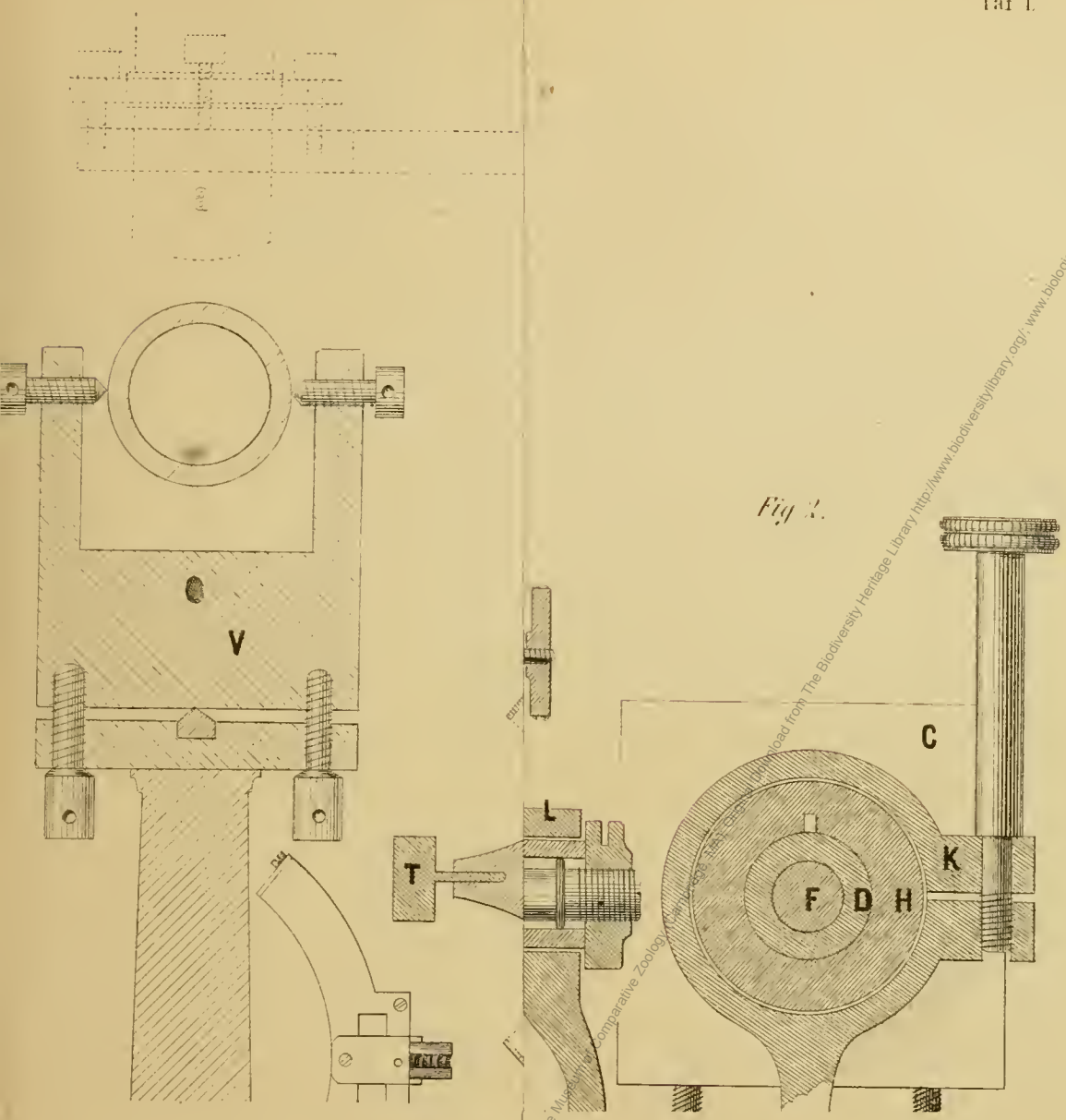
Die zweckmässigste Stellung des Beobachtungsfernrohrs zum Nullpunkt der Theilung dürfte wohl die sein, wo bei directer Anvisirung der Spalte der Nonius auf 180° zeigt.

V. Was endlich das optische System zum Messen des Winkels optischer Axen betrifft, so hat dasselbe wieder einen gemeinsamen Träger, nämlich ein gabelförmiges Stück f , an dessen Arme die Trägerplatten g , h der beiden Rohre mit einigem Spielraum befestigt sind (Fig. 22). Hiedurch und durch die auf den Zapfen X wirkenden Stellschrauben des Stückes f , kann die Axe des Beobachtungsfernrohres i senkrecht und in gleiche Höhe zur Drehungsaxe gestellt werden. Für das zweite Rohr k ist hier diese senkrechte Stellung nicht erforderlich, da es in diesem Falle nur zur Beleuchtung dient.

Beide Rohre sind natürlich mit polarisirenden Vorrichtungen versehen. Wegen weiterer Details über die Einrichtung dieser Rohre verweise ich auf meine Mittheilung: *Verbesserter Axenwinkelapparat*, Sitzungsber. der mathem.- naturw. Cl., Bd. 55, Abth. II. 1867.

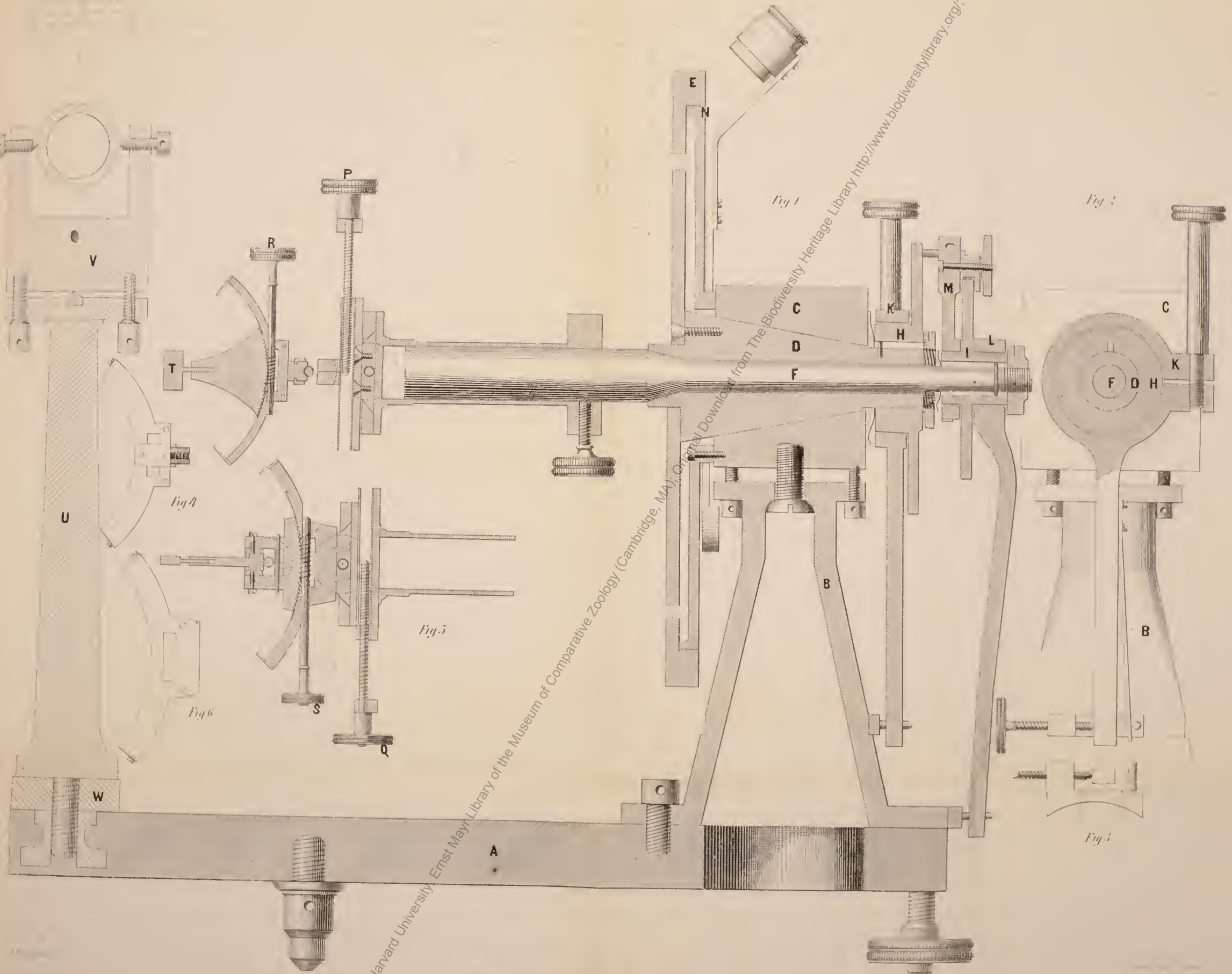


Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.digitale-sammlungen.de



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology
 Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

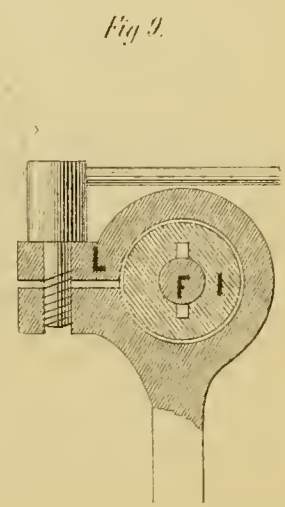
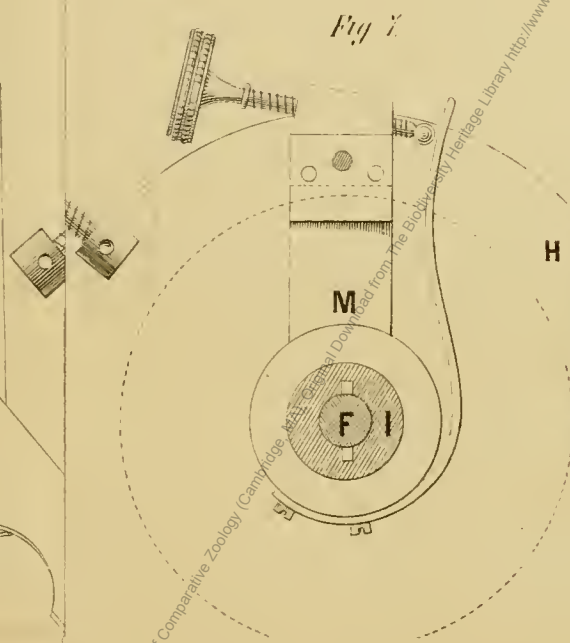
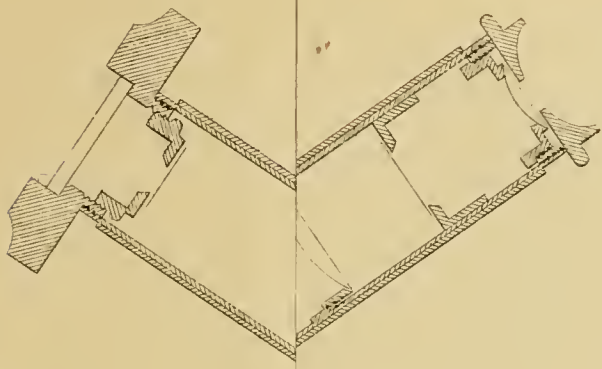
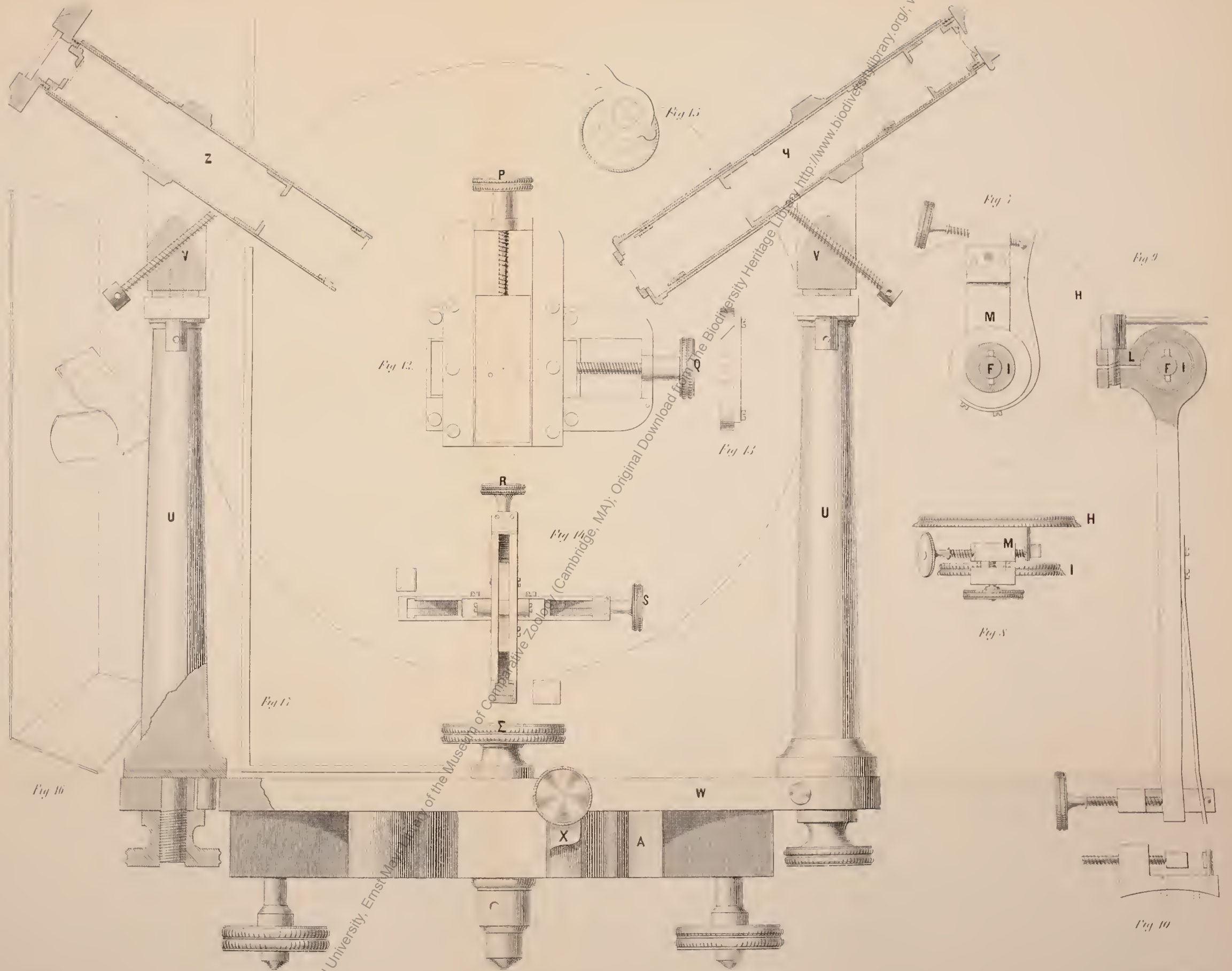


Fig. 7.

Fig. 9.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Fig. 20.

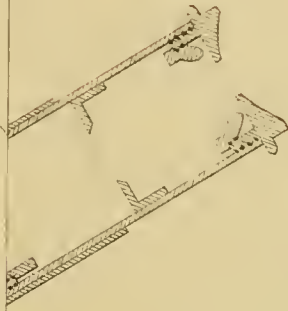
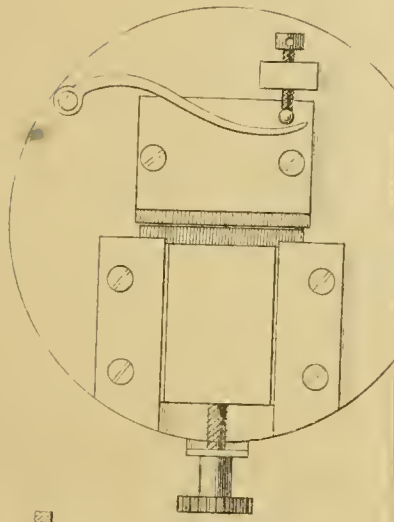
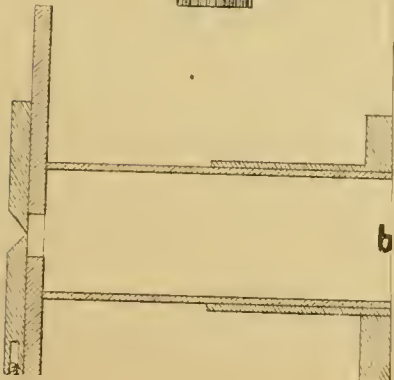
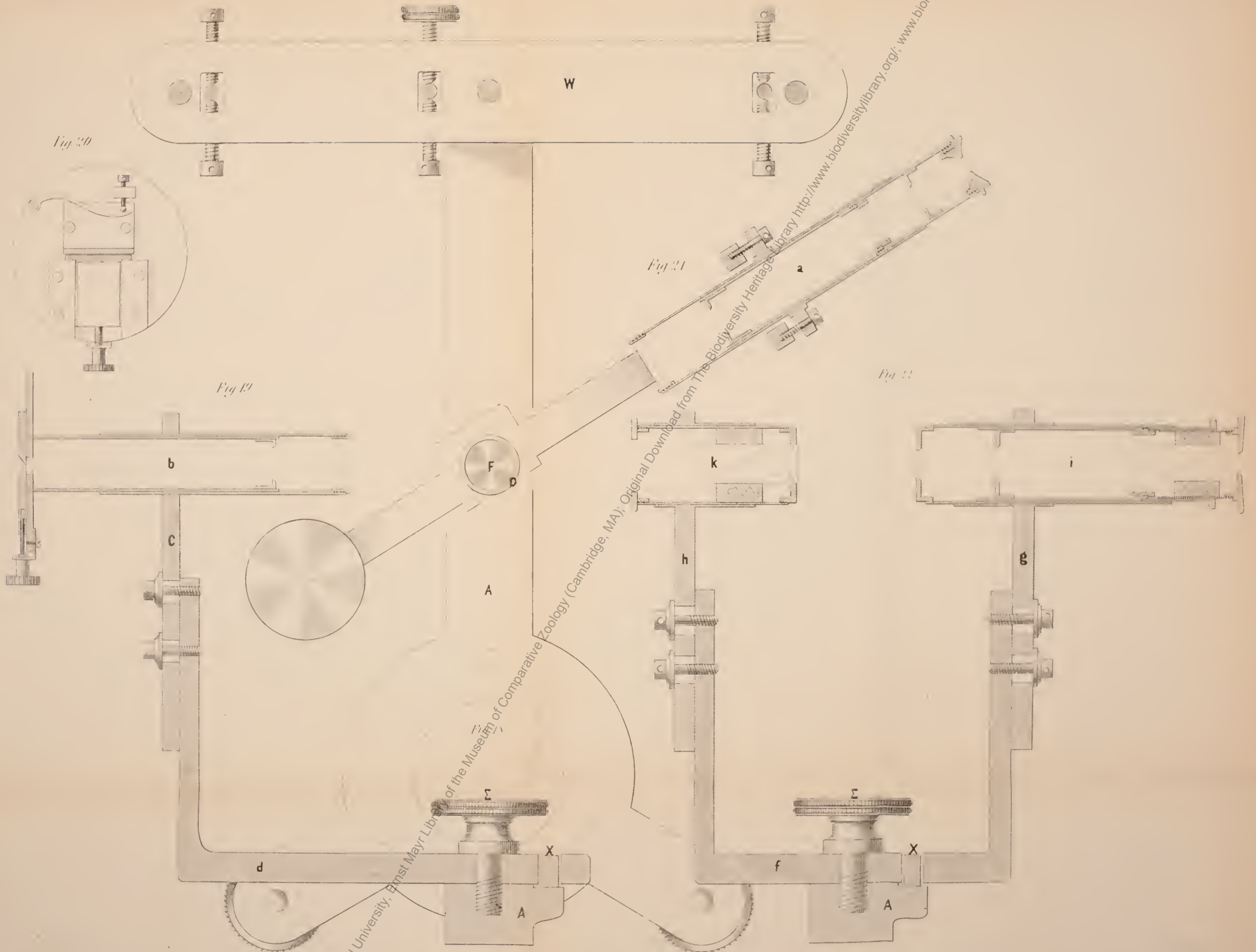


Fig. 21.



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Ernst Meyr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [36_1](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Viktor Edler von

Artikel/Article: [Construction des Reflexionsgoniometers. \(Mit 3 Tafeln.\) 41-44](#)