



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 658 325 A5

⑤ Int. Cl.⁴: G 03 B 27/34

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 353/82

⑳ Anmeldungsdatum: 21.01.1982

㉔ Patent erteilt: 31.10.1986

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1986

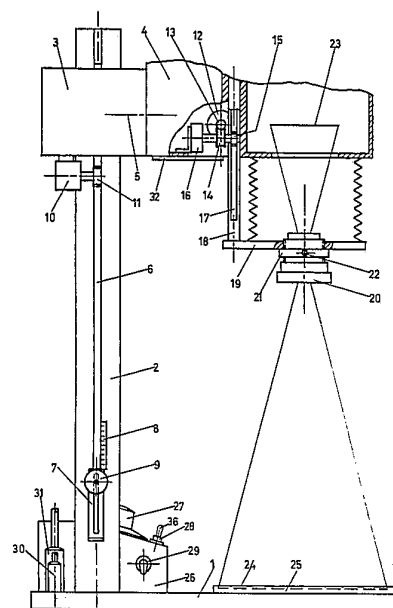
㉗ Inhaber:
Rudolf Böhme, Goldach

㉘ Erfinder:
Böhme, Rudolf, Goldach

㉙ Vertreter:
Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Vergrößerungsgerät mit stetiger Scharfeinstellung bei Veränderung der Bildgrösse durch ein, über eine Brückenschaltung und einen Verstärker, gesteuertes Objektiv.**

⑤⑦ Vergrößerungsgerät, insbesondere für fotografische Zwecke, mit elektrischer Steuerung des Objektivs (20) zur stetigen, automatischen Scharfeinstellung. Durch Umsetzen der optischen Abmessungen Bildweite, Gegenstandsweite und Objektiv-Brennweite in äquivalente elektrische Werte, wie zum Beispiel Widerstände, mit Hilfe von Messwertgebern (10 und 16) beziehungsweise Fest- und/oder einstellbaren Widerständen, welche Teile einer Brückenschaltung sind, wird bei Verstimmung der Brücke ein Steuersignal über einen Verstärker an einen Verstellmotor (12) gegeben, welcher sowohl den Messwertgeber (16) als auch den Objektivträger (19) mit dem Objektiv (20) im Sinne des Brückenabgleichs und damit auch der Scharfeinstellung des Objektivs (20), verstellt. Die Schwierigkeiten und Nachteile einer direkten Messung der Bildweite vom Objektiv (20) aus, werden dadurch beseitigt, dass der Messwertgeber (16) ausser der Messung der Änderung der Gegenstandsweite bei Verstellung des Objektivs (20) gleichzeitig auch die dadurch verursachte Änderung der Bildweite erfasst und diesen Messwert zum Messwert des Messwertgebers (10) für die Höhenverstellung des Projektionkopfes (3, 4) addiert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vergrößerungsgerät mit stetiger Scharfeinstellung bei Veränderung der Bildgrösse durch ein über eine Brückenschaltung und einen Verstärker gesteuertes Objekt, dadurch gekennzeichnet, dass Bild- oder Objektträger (23) mit dem Objektivträger zu einem gemeinsam verstellbaren Projektionskopf (3, 4) zusammengebaut sind und mindestens ein in Abhängigkeit von der Objektiv-Verstellung gesteuerter Messwertgeber (16) ausser der Gegenstandsweiten-Änderung auch die durch die Gegenstandsweiten-Änderung hervorgerufene Bildweiten-Änderung erfasst und dass in der Brückenschaltung dieser Messwert dem Messwert eines von der Höhenverstellung des Projektionskopfes gesteuerten Messwertgebers (10) zugeordnet wird.

2. Vergrößerungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der/die in Abhängigkeit von der Objektiv-Verstellung gesteuerte/n Messwertgeber (16) mit dem Projektionskopf und das den/die Messwertgeber (16) steuernde Mittel mit dem Objektivträger verbunden ist/sind.

3. Vergrößerungsgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwert des Messwertgebers (10) für die Höhenverstellung des Projektionskopfes (3, 4) zusätzlich nach einer in Längeneinheiten geteilten Skala veränderbar ist.

4. Vergrößerungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage des Objektiv-Auflageflansches gegenüber den Objektiv-Hauptebenen einstellbar ist.

5. Vergrößerungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine automatische Verstellung des Objektivträgers über ein selbstsperrendes Getriebe erfolgt.

6. Vergrößerungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Netzteil für die Spannungsversorgung mit zwei in Reihe geschalteten Spannungen aufweist.

7. Vergrößerungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Verbindungspunkt der beiden in Reihe geschalteten Spannungen der Verstellmotor einseitig über einen Schalter angeschlossen ist.

8. Vergrößerungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an die vom Netzteil erzeugte Spannung ein elektronischer Zeitschalter angeschlossen ist.

9. Vergrößerungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienungselemente für den elektronischen Zeitschalter auf dem Gehäuse des Netzteils untergebracht sind.

10. Vergrößerungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der von der Objektiv-Verstellung gesteuerte Messwertgeber ein erstes Potentiometer (16) ist, der von der Höhenverstellung gesteuerte Geber ein zweites (10) und dass der Verstell-Abgriff (16'') des ersten Potentiometers mit einer Bewegung von Objektiv bezüglich Projektionskopf (3, 4) gekoppelt ist, derjenige (10'') des zweiten mit einer Bewegung von Kopf (3, 4) bezüglich Bild- oder Objektebene (24), wobei ein Teilwiderstand (α) des ersten Potentiometers (16) parallel zum anderen Teilwiderstand (β) in Serie zu einem Teilwiderstand (γ) des zweiten Potentiometers (10) liegt und diese Parallelstruktur einen der Brückenarme bildet, wobei vorzugsweise dieser Brückenarm in Serie zu einem zweiten Brückenarm mit verstellbarem Widerstandswert (43) zur Berücksichtigung der Objektivbrennweite an einer Brücken-Speisespannung liegt.

bekanntem Vergrößerungsgeräten üblicherweise durch Verstellung der Höhe des Projektionskopfes über dem Grundwert, was zu einer Verlagerung der Schärfenebene führt und damit eine unscharfe Abbildung des Negativs in der mit Bild-ebene bezeichneten Ebene des Kopiermaterials zur Folge hat. Die nun wieder notwendige Verlegung der Schärfenebene in die Bildebene erfolgt durch Verstellen des Objektivträgers und somit des Objektivs in Richtung der optischen Achse und wird mit «Scharfeinstellen» bezeichnet. Mit dem Scharfeinstellen verändert sich wiederum die Bildgrösse so, dass man sich nicht kontinuierlich, sondern nur schrittweise einer gewünschten, scharf eingestellten Bildgrösse nähern kann. Diese Einstellarbeit ist anstrengend, zeitraubend und besonders mühsam, wenn durch Vergrössern eines Bildausschnittes die beste bildmässige Wirkung gesucht wird. Für die endgültige, genauere Scharfeinstellung sind ausserdem optische Betrachtungsgeräte als Einstellhilfe kaum zu entbehren, welche zusätzliche Kosten verursachen und Platz beanspruchen. Eine automatische Scharfeinstellung bringt somit erhebliche Vorteile durch Schonung der Augen, Arbeiterleichterung und Zeitgewinn.

Auch sind Vergrößerungsgeräte bekannt, welche mit mechanischen Mitteln, wie Kurvenscheiben, Kurvenbahnen oder Hebelgetrieben, das Objektiv im Sinne einer zwangsläufigen Scharfeinstellung bei Veränderung der Bildgrösse steuern (Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschrift Reihe 10, Nr. 3 «Die Automatisierung bei photographischen Geräten» Bildblatt 2, Bild 8, VDI-Verlag Düsseldorf, Sept. 1966). Mit diesen mechanischen Steuerungen lassen sich jedoch die Forderungen nach Verwendung von Objektiven verschiedener Brennweiten am gleichen Gerät, Verlegung der Schärfenebene zur Anpassung an die Höhenunterschiede der Vergrößerungsrahmen sowie seitliches Kippen des Projektionskopfes zur Entzerrung stürzender Linien, nur mit einem erheblichen Aufwand an Mitteln erfüllen.

Es sind ferner elektrisch gesteuerte Scharfeinstellungen für Reproduktionsgeräte bekannt (Deutsche Auslegeschrift Nr. 1 023 665 und Nr. 1 120 865), bei denen die optischen Abmessungen der Bildweite, Gegenstandsweite und Objektivbrennweite durch äquivalente elektrische Grössen, wie zum Beispiel Widerstände, ersetzt werden, die sich analog den optischen Abmessungen ändern beziehungsweise geändert werden und Bestandteile einer selbstableichenden Brückenschaltung sind, bei deren Abgleich auch die optische Abbildungsgleichung erfüllt ist. Der Betrieb derartiger Einrichtungen erfordert sowohl die Messung der Gegenstandsweite als auch der Bildweite, wobei die Gegenstandsweite vom Objektiv aus zur Ebene des abzubildenden Gegenstandes und die Bildweite vom Objektiv aus zur Bildebene zu messen sind. Die Stellung des Projektionskopfes über dem Grundbrett eines Vergrößerungsgerätes stellt demnach kein Mass für die Bildweite dar. Die Messung der Bildweite vom Objektiv, beziehungsweise von einem mit dem Objektiv in fester Verbindung stehenden Teil, zum Grundbrett, erfordert jedoch einen erheblichen Aufwand an Mitteln, wobei einer kompakten und starren Ausführung der Halterung des Messwertgebers nur schwer Rechnung getragen werden kann. Ausserdem hat eine derartige Ausführung den Nachteil, dass dadurch das seitliche Verschwenken des Projektionskopfes zur Entzerrung stürzender Linien behindert wird. Weiterhin wäre für Vergrößerungsgeräte mit schräg stehender Gerätesäule ein zusätzlicher Aufwand an Mitteln erforderlich, da die Führungsbahnen vom Objektivträger und Projektionskopf nicht parallel zueinander verlaufen.

Durch die im Patentanspruch 1 definierte Erfindung werden mit einfachen Mitteln die genannten Schwierigkeiten einer elektrischen Steuerung behoben und die Nachteile mechanischer Steuerungen vermieden.

Die Einstellung der gewünschten Bildgrösse erfolgt an

Mit der Erfassung der, durch die Objektiv-Verstellung hervorgerufenen Änderung der Bildweite erhält man nämlich, zusammen mit dem Messwert der Höhenverstellung des Projektionskopfes, den Gesamtwert der Bildweiten-Änderung. Damit entfallen die Schwierigkeiten und Nachteile, welche sich bei einer direkten Messung der Bildweiten-Änderung vom Objektiv zum Grundbrett ergeben.

Zweckmässigerweise verwendet man für den Messwertgeber Ohm'sche Widerstände in Form von Linear-Ring- oder Wendepotentiometer, da sie auch für Gleichstromschaltungen geeignet sind. Da weder die Gegenstandsweite noch die Bildweite bei dem Messwert «null» beginnen, werden den Messwertgebern vorteilhafterweise Fest- und/oder Justierwiderstände vorgeschaltet zur Anpassung der elektrischen an die mechanischen Anfangswerte. Die Messwertgeber messen somit nur die Änderungen gegenüber einem festgelegten Anfangswert. Der/die in Abhängigkeit von der Objektiv-Verstellung gesteuerte/n Messwertgeber wird/werden von einem mit dem Objektiv in Verbindung stehenden Teil, beispielsweise dem Objektivträger, vorteilhafterweise über formschlüssige Antriebsmittel wie Kette, Zahnstange oder Zahnriemen gesteuert. Der/die Messwertgeber selbst ist/sind vorteilhafterweise am Projektionskopf befestigt, um eine Relativbewegung zwischen Projektionskopf und Messwertgeber zu vermeiden. Der zur Messung der Höhenänderungen des Projektionskopfes dienende Messwertgeber ist ebenfalls vorteilhafterweise am Projektionskopf befestigt und wird in Abhängigkeit von den Verstellbewegungen des Projektionskopfes ebenfalls vorteilhafterweise über formschlüssige Antriebsmittel gesteuert, indem sich beispielsweise ein Zahnrad auf einer an der Gerätesäule befindlichen Zahnstange abwälzt und seine Drehbewegung auf den Messwertgeber überträgt. Die Zahnstange ist zweckmässigerweise längs der Gerätesäule verschiebbar angeordnet, um die Schärfenebene gemäss den verschiedenen Höhen der Vergrößerungsrahmen, durch entsprechende zusätzliche Veränderung des Messwertes des Messwertgebers verlagern zu können, wobei die Verschiebung nach einer in Längeneinheiten geteilten Skala eingestellt werden kann. Dadurch wird eine aufwendige Höhenverstellung der den Projektionskopf tragenden Gerätesäule vermieden.

Bei Verwendung von Objektiven verschiedener Brennweiten muss der, der jeweiligen Objektiv-Brennweite entsprechende Widerstand in die Brückenschaltung eingesetzt, oder mit einem Umschalter eingeschaltet werden. Ausserdem sind Lage und Abstand der Hauptebenen durch zusätzliche Widerstandsänderungen zu berücksichtigen. Für eine einfache und problemlose Auswechselbarkeit der Objektivs ist es jedoch von Vorteil, die Anpassung an die Lage der Hauptebenen durch entsprechende Einstellung der Lage des Objektiv-Auflageflansches gegenüber den Hauptebenen vorzunehmen. Vergrößerungsgeräte arbeiten vorwiegend in vertikaler Projektionsrichtung. Um dabei ein Absinken des Objektivträgers bei ausgeschalteter Steuerung zu verhindern, erfolgt zweckmässigerweise die automatische Verstellung über ein selbstsperrendes Getriebe. Damit der Verstellmotor bei Drehrichtungswechsel nicht doppelgipfelig umgepolt werden muss, besitzt das Netzteil des Netzgerätes für die Spannungsversorgung vorteilhafterweise zwei in Reihe geschaltete Gleichspannungen, die sich addieren und an deren Verbindungspunkt der Verstellmotor einseitig über einen Schalter angeschlossen ist. Der andere Anschluss des Motors ist vorteilhafterweise mit dem Verstärkerausgang verbunden, so dass beim Polaritätswechsel der Verstärker-Ausgangsspannung der Verstellmotor seine Drehrichtung ändert. Von der Gleichspannung wird vorteilhafterweise ausserdem eine, unter der Bezeichnung «Timer» bekannte integrierte Schaltung gespiesen, welche ein Relais oder einen

elektronischen Schalter ansteuert, das/der die Betriebsspannung der Lichtquelle ein- und nach einer, in bekannter Weise einstellbaren Zeitspanne, wieder ausschaltet. Durch die Verwendung der bereits vorhandenen Gleichspannung und des vorhandenen Gehäuses wird für den Zeitschalter nur ein geringer Aufwand an Mitteln benötigt. Die Montage des Zeitschalters auf dem Grundbrett ermöglicht ausserdem eine feste Verkabelung ohne herumhängende Leitungen und der stets gleiche Standort erleichtert die Bedienung. Seine Bedienungselemente sind zweckmässigerweise auf dem Gehäuse des Netzgerätes untergebracht. Dem sich beispielsweise am Projektionskopf befindenden Verstärker und der im Projektionskopf befindlichen Lichtquelle werden die Betriebsspannungen vorteilhafterweise über, auf dem Grundbrett montierten, trennbaren Verbindungen zugeführt, um die Gerätesäule mit dem Projektionskopf für den Versand auf einfache Weise von dem Grundbrett trennen zu können.

In folgendem wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein Vergrößerungsgerät gemäss Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein Prinzipschaltbild der Brückenschaltung mit dem Verstärker in Verbindung mit den Messwertgebern und dem Verstellmotor sowie das zugehörige Stromversorgungsgerät mit Zeitschalter in Verbindung mit der Lichtquelle.

Auf dem Grundbrett 1 ist die Gerätesäule 2 befestigt, an welcher der, aus den Teilen 3 und 4 bestehende, Projektionskopf entlang geführt wird. Teil 4 ist um die horizontale Achse 5 seitlich verschwenkbar. Auf der Gerätesäule 2 kann die Zahnstange 6 mit Hilfe des Schiebers 7 verschoben werden. Die Skala 8 dient zur Ablesung des Verschiebungsbetrages und die Klemmschraube 9 zur Arretierung des Schiebers 7. Der Messwertgeber 10 für die Höhenverstellung ist am Teil 3 des Projektionskopfes befestigt. Auf der Achse des Messwertgebers 10 sitzt das Zahnrad 11, das mit der Verzahnung der Zahnstange 6 in Eingriff steht. Der Verstellmotor 12 trägt auf seiner Antriebswelle die Schnecke 13, welche mit dem Schneckenrad 14 in Eingriff steht. Mit der Welle des Schneckenrades 14 sind das Zahnrad 15 und die Achse des Messwertgebers 16 verbunden. Das Zahnrad 15 steht im Eingriff mit der Verzahnung 17 des Führungsbolzens 18, an dem der Objektivträger 19 befestigt ist. Das Objektiv 20 ist bis zu dem Auflageflansch 21 in den Objektivträger 19 eingeschraubt.

Der Auflageflansch 21 wird durch eine Sicherungsschraube 22 in seiner Lage fixiert. Das Objektiv 20 bildet das, als Objekt dienende, Negativ 23 in der Bildebene 24 des Vergrößerungsrahmens 25 scharf ab. Das Netzteilgehäuse 26 trägt die Bedienungselemente 27, 28 und 36 für den Zeitschalter und den Schalter 29 für den Motor 12. Über die Steckverbindung 30 werden der Leiterplatte 32 die Betriebsspannung für den Verstärker 46 und den Verstellmotor 12 zugeführt und über die Steckverbindung 31 die Betriebsspannung der (in Fig. 1 nicht dargestellten) Lichtquelle 33.

Fig. 2 zeigt schematisch das eigentliche Netzteil 34 des Netzteilgehäuses 26, dem die beiden in Reihe geschalteten Spannungen U und U' entnommen werden. Teil 35 stellt den unter der Bezeichnung Timer bekannten, elektronischen Baustein dar, an dem der Einstellwiderstand 27', der Tastschalter 28 und der Umschalter 36 angeschlossen sind. Im Schaltkreis des Umschalters 36 liegt das Relais 37 und im Schaltkreis des Relaiskontakts 37' liegt die Lichtquelle 33. Die Potentiometer 10' und 16' der Messwertgeber 10 und 16 mit ihren Abgriffen 10'' bzw. 16'' bilden mit den festen und den einstellbaren Widerständen 38, 39, 40, 41 und 42, 43 einen Zweig der Brückenschaltung, welcher durch die beiden Widerstände 44 und 45 zur Vollbrücke ergänzt wird.

Die Funktionsweise der beschriebenen Einrichtung ist folgende:

Zur Erzielung der gewünschten Bildgrösse wird der Projektionskopf 3 und 4 an der Gerätesäule 2 auf die entsprechende Höhe über dem Grundbrett 1 eingestellt. Dabei wälzt sich das Zahnrad 11 auf der Zahnstange 6 ab und verändert durch Verstellen des Abgriffs 10'' den Widerstandswert des Potentiometers 10' analog der Höhenänderung des Projektionskopfes 3 und 4. Diese Widerstandsänderung hat zur Folge, dass sich das Potential am Punkt a gegenüber dem Potential am Punkt b der Brückenschaltung verschiebt, so dass zwischen a und b ein Spannungsunterschied entsteht, der den Verstärker 46 derart ansteuert, dass der Verstellmotor 12 über das Getriebe 13, 14, 15 den Führungsbolzen 18 mit dem Objektivträger 19 und dem Objektiv 20 im Sinne einer Aufrechterhaltung der Abbildungsschärfe in der Bildebene 24 nachstellt. Dabei wird auch im Messwertgeber 16 der Abgriff 16'' des Potentiometers 16' im Sinne einer Aufrechterhaltung des Brückenabgleichs laufend nachgeführt, wobei vom Abgriff 16'' aus betrachtet, der Widerstand nach dem einen Ende des Potentiometers 16' um den gleichen Betrag zunimmt, wie er nach dem anderen Ende abnimmt, analog den Änderungen der Gegenstandsweite und der Bildweite beim Verstellen des Objektivträgers 19 und somit des Objektives 20. Bei abgeglichenen Brücke entspricht der Teilwiderstand α zwischen verstellbarem Abgriff 16'' und einem der Festabgriffe des Potentiometers 16' zusammen mit den Widerständen 41 und 40, der Gegenstandsweite und der andere Teilwiderstand β des Potentiometers 16' zusammen mit dem Teilwiderstand γ des Potentiometers 10' und den Widerständen 39 und 38, der Bildweite, bei einer Objektivbrennweite, entsprechend der Summe der Widerstände 42 und 43. Bei wechselweiser Verwendung von Objektiven mit verschiedenen Brennweiten ist ein, der Brennweite des jeweils verwendeten Objektivs entsprechender Widerstandswert als Summe der Widerstände 42 und 43 einzusetzen, beziehungsweise mit Hilfe eines Umschalters in bekannter Weise einzuschalten.

Der Schieber 7 dient zur Verstellung der Zahnstange 6.

Dadurch wird über das Zahnrad 11 der Abgriff 10'' des Potentiometers 10' im Messwertgeber 10 verstellt und der Messwert verändert, wodurch der Brückenabgleich gestört und eine zwischen den Punkten a und b entstehende Spannung an den Verstärker 46 abgegeben wird. Als Folge davon dreht sich der Verstellmotor 12 und verstellt den Abgriff 16'' des Potentiometers 16' im Messwertgeber 16, bis der Brückenabgleich wieder hergestellt ist. Gleichzeitig wird auch über das Getriebe 13, 14, 15 der Führungsbolzen 18 mit dem Objektivträger 19 und dem Objektiv 20 derart verstellt, dass die Schärfenebene im gleichen Sinne und um den gleichen Betrag der Zahnstangen-Verstellung verlagert wird. Der Betrag kann nach der Skala 8, entsprechend der Höhe der Bildebene 24 des Vergrößerungsrahmens 25 über dem Grundbrett 1, eingestellt und mit der Klemmschraube 9 fixiert werden.

Der Schalter 29 dient zur Abschaltung des Verstellmotors 12 bei Wandprojekten, da in diesem Falle eine Verstellung des Objektivs bei der Höhenverstellung des Projektionskopfes unerwünscht ist. Die Scharfeinstellung erfolgt hierbei von Hand durch Drehen der Schnecke 13. Auch bei der Bodenprojektion ist eine Scharfeinstellung auf diese Weise ohne zusätzliche Mittel möglich. Bei vertikaler Projektion kann jedoch auch eine Erweiterung des Automatikbereichs über den Verstellbereich des Projektionskopfes hinaus durch einen in Serie mit den Widerständen 38 und 39 geschalteten und durch einen Schalter überbrückbaren Fest- und/oder veränderlichen Widerstand erreicht werden. An die vom Netzteil 34 erzeugte Gleichspannung U und U' für den Verstärker 46 ist sowohl der aus dem elektronischen Baustein 35 und den zugehörigen Einstell- und Bedienungselementen 27, 27' sowie 28 und 36 bestehenden Zeitschalter, als auch das Relais 37 angeschlossen. Mit dem veränderlichen Widerstand 27' wird gemäss der Stellung des Skalenknopfes 27 die gewünschte Belichtungszeit eingestellt und durch Drücken des Tastschalters 28 ausgelöst. Der Umschalter 36 legt das Relais 37 je nach Stellung entweder an den Ausgang des Timers 35 oder, für Dauereinschaltung der Lichtquelle 33, an die Spannung U.

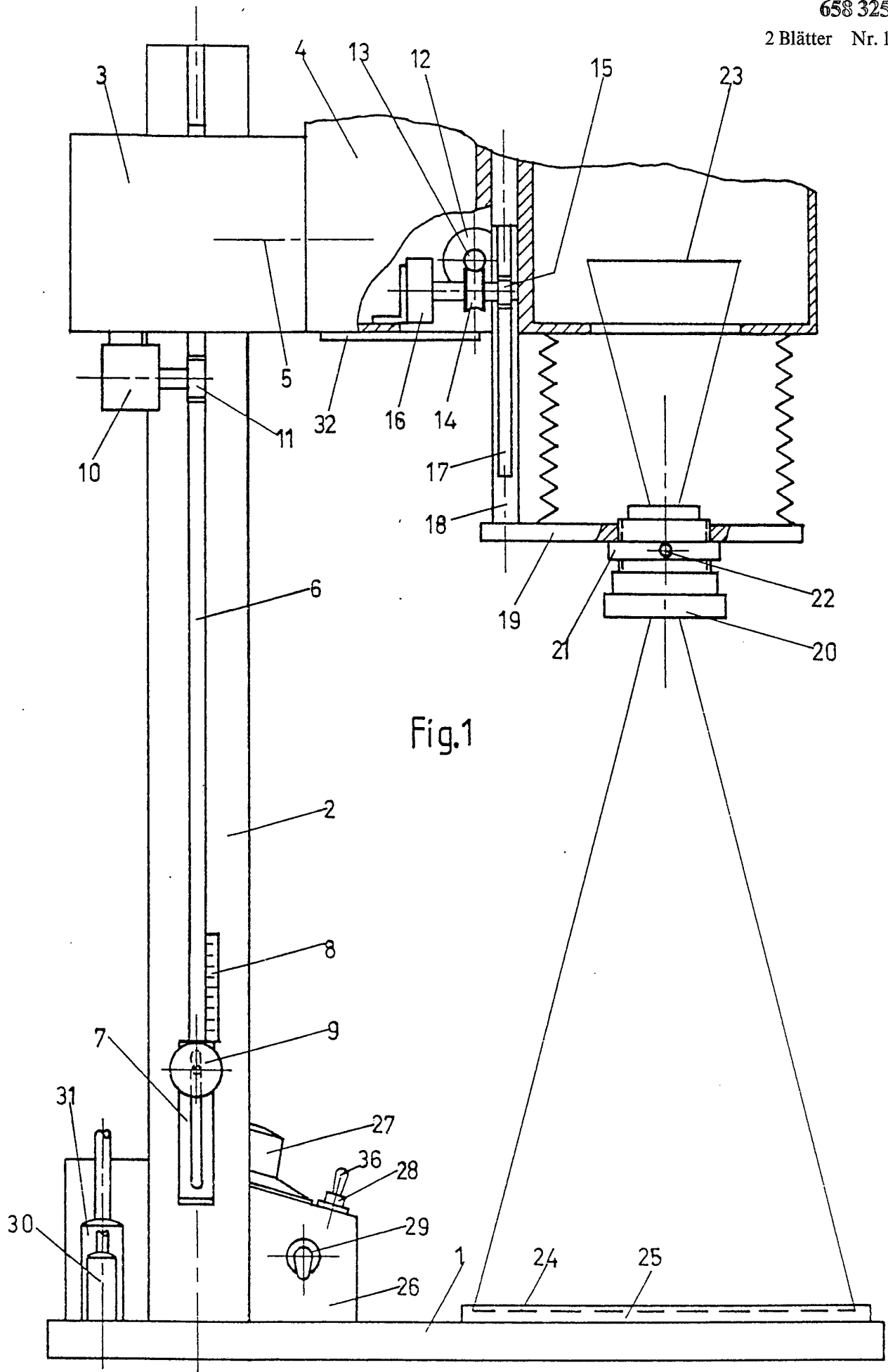


Fig.1

