

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU507588

12

BREVET D'INVENTION

B1

21

N° de dépôt: LU507588

51

Int. Cl.:

H02B 1/00, G01R 31/327, G01M 1/00

22

Date de dépôt: 26/06/2024

30

Priorité:

08/04/2024 CN 202410413907.4

43

Date de mise à disposition du public: 27/12/2024

47

Date de délivrance: 27/12/2024

73

Titulaire(s):

HUANENG DINGBIAN NEW ENERGY POWER
GENERATION CO., LTD. – Yulin City, Shaanxi (Chine)

72

Inventeur(s):

ZHANG Yang – Chine, ZHANG Cheng – Chine, REN Yifei – Chine, QIU Ruiqin – Chine, HAO Jiaojiao – Chine, GAO Lang – Chine, DU Yonghua – Chine, LI Jicong – Chine, GUO Jiahao – Chine

74

Mandataire(s):

IP SHIELD – 1616 Luxembourg (Luxembourg)

54

EIN PRÜFSTAND UND KONTROLLMETHODE FÜR ISOLIERSTÄBE VON SICHERHEITSWERKZEUGEN.

57

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen im Bereich der Prüfstandtechnologie, einschließlich einer Erdungsplatte, wobei an den vier Ecken der oberen Oberfläche der Erdungsplatte Stützplatten fest angebracht sind. Zwischen den Stützplatten ist eine Testkomponente fest angebracht, die einen Spannungsregler umfasst. An einer Seite des Ausgangsendes des Spannungsreglers ist fest ein Drahtschlauch angebracht, der auf einer Seite mit einem Teleskoprohr verbunden ist. Am Kopfende des Teleskoprohrs ist quer ein Schieber fest angebracht. An den beiden Ecken der Unterseite des Schiebers sind elektrisch angetriebene Schiebestangen fest angebracht, deren Kopfende in einer Führungsschiene gleitet, die auf der oberen Außenseite des Gehäuses des Reglers fest angebracht ist. Bei Verwendung der Erfindung wird die vom Spannungsregler ausgegebene Testspannung zu den Kontaktkernen übertragen, und die beiden Enden des auf den Kontaktkernen platzierten Isolierstabes werden getestet. Durch die Anordnung des elektrisch angetriebenen Schiebers kann der Schieber innerhalb der Führungsschiene bewegt werden, um die Auszugslänge des Teleskoprohrs anzupassen, wodurch die Traglänge entsprechend der Länge des Isolierstabes angepasst wird und somit der Anwendungsbereich des Geräts erweitert wird.

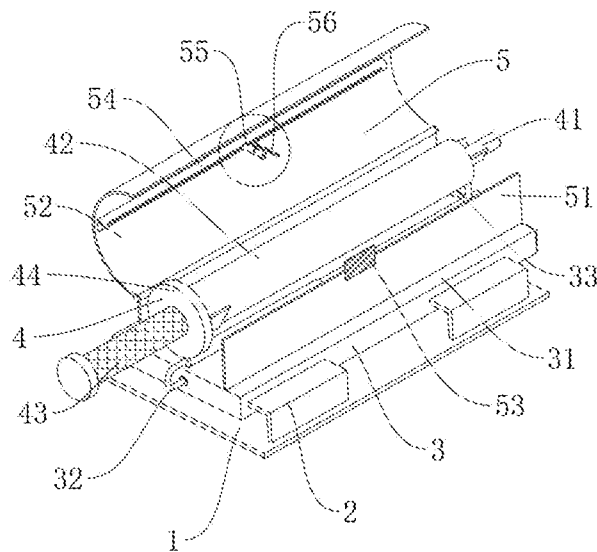


Bild 1

Ein Prüfstand und Kontrollmethode für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen

LU507588

Technischer Bereich

Die Erfindung betrifft den technischen Bereich, speziell einen Prüfstand und eine Steuerungsmethode für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen.

5 Technologie im Hintergrund

Sicherheitswerkzeuge beziehen sich normalerweise speziell auf elektrische Sicherheitswerkzeuge, die dazu dienen, elektrische Schläge, Verbrennungen, Stürze und andere Unfälle zu verhindern und die persönliche Sicherheit der Arbeitskräfte mit verschiedenen speziellen Werkzeugen und Geräten zu gewährleisten. Im Stromversorgungssystem müssen die Bediener zur erfolgreichen und sicheren Aufgabenerfüllung verschiedene Sicherheitswerkzeuge mitführen und verwenden. Der Isolierstab, auch als Isolierzugstange oder Bedienungsstange bekannt, ist eine Art von Sicherheitswerkzeugen und besteht aus einem Arbeitskopf, einem Isolierstab und einem Griff. Er wird verwendet, um Hochspannungstrennschalter zu schließen oder zu öffnen, tragbare Erdungskabel zu installieren oder zu entfernen sowie Messungen und Tests durchzuführen. Je nach Spannung sind Isolierstäbe unterschiedlicher Länge erforderlich, und es gibt eine Vielzahl von Längen. Bei der Prüfung von Isolierstäben weisen traditionelle Prüfstände mindestens einen der folgenden Mängel auf: 1. Die Traglänge kann nicht an die Länge des Isolierstabes angepasst werden, was den Anwendungsbereich des Prüfstandes einschränkt; 2. Beim Aufnehmen und Ablegen des Isolierstabes können leicht irreversible Schäden am Ständer verursacht werden, was die Lebensdauer verringert; 3. Nach dem Test kann nur durch Beobachtung durch das Testpersonal, ob Schäden am Isolierstab unter Druck auftreten, beurteilt werden, ob der Isolierstab qualifiziert ist.

Es sollte darauf hingewiesen werden, dass die Informationen, die im Hintergrundteil dieser Erfindung offenbart sind, nur dazu dienen, das Verständnis des allgemeinen Hintergrunds dieser Erfindung zu erhöhen, und nicht als Anerkennung oder in irgendeiner Form implizieren sollten, dass diese Informationen bereits als bekannter Stand der Technik durch Fachleute in diesem Bereich betrachtet werden.

Inhalt der Erfindung

Das Ziel dieser Erfindung ist es, einen Prüfstand und eine Steuerungsmethode für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen bereitzustellen, um die oben genannten Probleme der bestehenden Technik zu lösen.

Die Ausführungsbeispiele dieser Erfindung werden durch die folgende technische Lösung realisiert:

Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen, der eine Erdungsplatte umfasst, an deren oberer Oberfläche in allen vier Ecken Stützplatten fest angebracht sind, zwischen denen eine Testkomponente fest angebracht ist. Die Testkomponente umfasst einen Spannungsregler, dessen Ausgangsende auf einer Seite fest mit einem Drahtschlauch verbunden ist, der auf einer Seite mit einem Teleskoprohr verbunden ist. Am Kopfende des Teleskoprohrs ist quer ein Schieber fest angebracht, an dessen Unterseite an zwei Ecken elektrisch angetriebene Schiebestangen fest angebracht sind, deren Kopfende in einer Führungsschiene gleitet, die auf der Außenoberfläche des Reglers fest angebracht ist. Am Kopf- und Endteil der zirkulären Oberfläche des Teleskoprohrs sind jeweils ein erstes und ein zweites Gestell angebracht, in deren gewölbten Unterseiten eine Stromanschlusskerne eingelassen sind.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird auf dem oberen Teil des ersten und zweiten Gestells ein Isolierstab platziert, dessen beide Enden jeweils mit den Stromanschlusskernen in

Kontakt stehen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Isolierstab außen mit einer Detektionskomponente bedeckt, deren unteres Ende auf der Oberfläche des Spannungsreglers fest angebracht ist und die an beiden Enden durchgehend ist.

5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst die Detektionskomponente zwei vertikale Platten, wobei die obere Oberfläche einer Platte über Scharniere mit einer gewölbten Abdeckung verbunden ist und die äußere Seite der anderen Platte mit einem mechanischen Verschluss ausgestattet ist. Die innere gewölbte Spitze der gewölbten Abdeckung ist fest mit einer Detektionsschiene verbunden, in der innen ein elektrisch angetriebener Schieber mit einem Rissdetektionskopf gleitet, der entlang der Richtung der Detektionsschiene mit einem elastischen Leitrad fest verbunden ist. Der Rissdetektionskopf umfasst ein Bildaufnahmegerät und ein Verarbeitungsmodul, das mit dem Bildaufnahmegerät verbunden ist, um zu beurteilen, ob Risse vorliegen.

15 In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind im Rohr des Drahtschlauchs und des Gestells Drähte für die elektrische Verbindung zum Spannungsregler platziert, wobei das Hochspannungsende der Drähte mit dem Stromanschlusskern auf dem zweiten Gestell und das Niederspannungsende mit dem Stromanschlusskern auf dem ersten Gestell verbunden ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist auf der Oberfläche des Spannungsreglers ein Spannungsregelungsknopf angebracht, und am Boden des ersten und zweiten Gestells sowie an der Verbindungsstelle zum Drahtschlauch sind Kugelgelenke montiert. In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst der Isolierstab einen Arbeitskopf, dessen ein Ende in das Ende des Isolierstabskörpers eingelassen ist, und ein Ende des Isolierstabskörpers ist fest mit einem Griff verbunden, an der Verbindungsstelle zwischen Griff und Isolierstabskörper ist ein Sperring montiert.

25 Zweitens bietet die Erfindung auch eine Steuerungsmethode für einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen, die folgende Schritte umfasst:

Bilder der ersten Oberfläche des Isolierstabes werden mit einem Bildaufnahmegerät aufgenommen und die Bilder werden vorverarbeitet;

30 Die Bilder der ersten Oberfläche werden mit gespeicherten Rissbildern verglichen, um festzustellen, ob ein gespeichertes Rissbild mit dem Bild der ersten Oberfläche übereinstimmt;

Falls eine Übereinstimmung vorliegt, wird das Vorhandensein eines Risses angenommen und ein Warnsignal ausgesendet; falls keine Übereinstimmung vorliegt, wird das Fehlen eines Risses angenommen und ein Durchgangssignal ausgesendet.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst die Vorverarbeitung:

35 Die Invertierung der Grauwerte des Bildes der ersten Oberfläche und die Durchführung von Erosions- und Dilatationsberechnungen am ersten Bild, um das zweite Bild zu erhalten;

Dann die Auswahl eines Graustufen-Schwellenwertes für das zweite Bild, die Trennung der normal beleuchteten Bereiche vom beleuchtungsbeeinflussten Bereich im zweiten Bild, und die regionale Verstärkung des zweiten Bildes.

40 In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Aussenden des Warnsignals allgemeine Warnungen, mittlere Warnungen und schwere Warnungen;

Erfassung des Bildes der ersten Oberfläche, bei dem ein Riss festgestellt wurde, sowie Erfassung der Länge und Breite des Risses im Bild der ersten Oberfläche, und Festlegung von Schwellenwerten für die Länge, die Breite und das Verhältnis;

45 Wenn die Länge des Risses kleiner als der Längenschwellenwert, die Breite kleiner als der

Breitenschwellenwert und das Verhältnis von Breite zu Länge innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, wird eine allgemeine Warnung ausgesendet. LU507588

Wenn bei den Maßen des Risses die Länge, die Breite und das Verhältnis von Breite zu Länge in mindestens zwei oder mehr Punkten gleichzeitig nicht unter den Längenschwellenwert fallen, den Breitenschwellenwert unterschreiten oder innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegen, wird eine schwere Warnung ausgegeben;

Wenn nur einer der Werte – Länge, Breite oder das Verhältnis von Breite zu Länge – nicht unter den Längenschwellenwert fällt, den Breitenschwellenwert unterschreitet oder innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, wird eine mittlere Warnung ausgegeben.

Die technischen Lösungen der Ausführungsbeispiele dieser Erfindung haben mindestens die folgenden Vorteile und nützlichen Effekte:

Der vom Spannungsregler ausgegebene Teststrom wird an die Anschlusskerne übertragen, und die beiden Enden des auf den Anschlusskernen platzierten Isolierstabes werden getestet. Durch die Einrichtung der elektrisch angetriebenen Schiebestange kann der Schieber innerhalb der Führungsschiene bewegt werden, um die Auszugslänge des Teleskoprohres zu verstellen, wodurch die Traglänge entsprechend der Länge des Isolierstabes angepasst wird und somit der Anwendungsbereich des Geräts erweitert wird.

Nach dem Test kann der Rissdetektionskopf, der ein Bildaufnahmegerät und ein Verarbeitungsmodul enthält, Risse im Isolierstabkörper erkennen, potenziell gefährliche Isolierstäbe rechtzeitig aussortieren und Alarm geben, um den Bediener darauf hinzuweisen, sie zu entfernen.

Beim Auf- und Abnehmen des Isolierstabes können die gewölbten Bereiche der beiden Gestelle gebogen werden, um sich verschiedenen Durchmessern der Isolierstäbe anzupassen, während die Unterseite der Gestelle mit Kugelgelenken ausgestattet ist, die beim Abstellen das Herausziehen durch Trägheit verhindern, was sonst zu starren Schäden am Gestell selbst führen könnte und somit die Lebensdauer erhöht.

Während des Tests wird die an den Isolierstab angelegte Spannung durch eine Außenschicht aus Epoxidharz und eine Innenschicht aus sauerstofffreiem Kupfer effektiv isoliert, was das Entweichen von Lichtbögen und somit die Verletzung von Testpersonen bei der Verwendung nicht qualifizierter Isolierstäbe verhindert.

Beschreibung der beigefügten Zeichnungen

Um die technischen Lösungen der Ausführungsbeispiele dieser Erfindung klarer zu veranschaulichen, wird im Folgenden eine kurze Einführung in die Zeichnungen gegeben, die in den Ausführungsbeispielen verwendet werden. Es sollte verstanden werden, dass die folgenden Zeichnungen nur einige Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigen und daher nicht als Begrenzung des Umfangs angesehen werden sollten. Für Fachleute in diesem Bereich können ohne kreative Arbeit weitere relevante Zeichnungen anhand dieser Zeichnungen erhalten werden.

Bild 1 ist eine isometrische Ansicht dieser Erfindung;

Bild 2 ist eine Ansicht von links dieser Erfindung;

Bild 3 ist eine isometrische Ansicht des Testkomponenten und des Isolierstabes im Testzustand;

Bild 4 ist eine vergrößerte Ansicht des Teils in Bild 1;

Bild 5 ist eine Draufsicht auf die Testkomponente der Erfindung.

Die Erklärungen der Zeichnungsbezeichnungen sind wie folgt:

1, Erdungsplatte; 2, feste Stützplatte; 3, Testkomponente; 31, Spannungsregler; 32,

Drahtmantel; 33, Teleskoprohr; 34, Schieber; 35, elektrisch angetriebener Schieber; 36, Führungsschiene; 37, erstes Gestell; 38, zweites Gestell; 39, Verbindungskern; 4, Isolierstab; 41, Arbeitskopf; 42, Isolierstabskörper; 43, Griff; 44, Sperring; 5, Detektionskomponente; 51, vertikales Brett; 52, gewölbte Abdeckung; 53, mechanisches Schloss; 54, Detektionsschiene; 55, hydraulischer Detektionskopf; 56, elastische Leitrolle.

Detaillierte Beschreibung

Um die Ziele, technischen Lösungen und Vorteile der Ausführungsbeispiele dieser Erfindung klarer zu machen, wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen der Ausführungsbeispiele dieser Erfindung eine klare und vollständige Beschreibung der technischen Lösungen der Ausführungsbeispiele gegeben. Offensichtlich sind die beschriebenen Ausführungsbeispiele nur ein Teil der Ausführungsbeispiele der Erfindung und nicht alle. Die Komponenten der Ausführungsbeispiele der Erfindung, die normalerweise in den beigefügten Zeichnungen beschrieben und dargestellt werden, können in verschiedenen Konfigurationen angeordnet und entworfen werden.

Die in der Beschreibung und den Ansprüchen dieser Anmeldung sowie in den oben genannten Zeichnungen verwendeten Begriffe „erste“, „zweite“ usw. dienen zur Unterscheidung ähnlicher Objekte und sind nicht notwendig zur Beschreibung einer spezifischen Reihenfolge oder Abfolge. Das Benennen oder Nummerieren von Schritten in dieser Anmeldung bedeutet nicht, dass die Schritte des Verfahrensflusses unbedingt in der angegebenen zeitlichen/logischen Reihenfolge ausgeführt werden müssen. Benannte oder nummerierte Prozessschritte können in der Ausführungsreihenfolge geändert werden, um technische Ziele zu erreichen, solange das gleiche oder ein ähnliches technisches Ergebnis erzielt werden kann.

Wie in den Bildern 1-5 dargestellt, umfasst ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen eine Erdungsplatte 1, auf deren oberer Oberfläche in allen vier Ecken Stützplatten 2 fest angebracht sind, zwischen denen eine Testkomponente 3 fest angebracht ist. Die Testkomponente 3 umfasst einen Spannungsregler 31, dessen Ausgangsende auf einer Seite fest mit einem Drahtschlauch 32 verbunden ist. An einer Seite des Drahtschlauchs 32 ist ein Teleskoprohr 33 angeschlossen, dessen Kopfende quer einen Schieber 34 trägt. An den beiden Ecken der Unterseite des Schiebers 34 sind elektrisch angetriebene Schiebestangen 35 fest angebracht, deren Kopfende in einer Führungsschiene 36 gleitet, die auf der Außenoberfläche des Gehäuses des Reglers 31 fest angebracht ist. An den Kopf- und Endteilen der zirkulären Oberfläche des Teleskoprohrs 33 sind jeweils ein erstes Gestell 37 und ein zweites Gestell 38 angeschlossen, in deren gewölbten Unterseiten Stromanschlusskerne 39 eingelassen sind.

Nach Bedarf kann der Bereich des Gestells nahe der gewölbten Zone des zweiten Gestells 37 und des zweiten Gestells 38 als flexibler Biegebereich gestaltet sein.

Diese Einstellung ermöglicht es, dass die vom Spannungsregler 31 ausgegebene Testspannung zu den Kontaktstiften 39 übertragen wird, und an beiden Enden des auf den Kontaktstiften 39 platzierten Isolierstabes 4 Tests durchgeführt werden. Durch die Anordnung des elektrisch angetriebenen Schiebers 35 kann der Schieber 34 innerhalb der Führungsschiene 36 gleiten, um die Auszugslänge des Teleskoprohrs 33 anzupassen. Dies ermöglicht eine Anpassung der Traglänge an die Länge des Isolierstabes 4, wodurch der Anwendungsbereich des Geräts erweitert wird.

Wie in den Bildern 1-3 gezeigt, wird der Isolierstab 4 oben auf dem ersten Gestell 37 und dem zweiten Gestell 38 platziert, und die Enden des Isolierstabes 4 passen jeweils an die Kontaktstifte 39 an.

Nach Bedarf sind im Rohr des Gestells und des Drahtschlauches 32 Drähte vorhanden, die den Spannungsregler 31 mit Strom versorgen, wobei das Hochspannungsende der Drähte mit den Kontaktstiften 39 des zweiten Gestells 38 und das Niederspannungsende mit den Kontaktstiften 39 des ersten Gestells 37 verbunden ist. LU507588

Nach Bedarf sind die Rohre feuerfest behandelt, um Schäden durch Feuer an der Anlage zu vermeiden.

Bei Bedarf erfolgt die Messung am Ende des Isolierstabs und am Ende des Arbeitskopfes; der Griff muss nicht gemessen werden, und die Hochspannung wird am Arbeitskopf angeschlossen.

Wie in den Bildern 1 und 2 gezeigt, ist der Isolierstab 4 außen mit einer Detektionskomponente 5 bedeckt, deren unteres Ende fest auf der Oberseite des Spannungsreglers 31 befestigt ist und die an beiden Enden durchgängig ist.

Diese Einstellung erleichtert das Entfernen des Isolierstabes 4 nach dem Test und reduziert die Zeit für das Auf- und Abnehmen.

Wie in den Bildern 1 und 5 gezeigt, umfasst die Detektionskomponente 5 zwei vertikale Platten 51, wobei die obere Oberfläche einer der vertikalen Platten 51 über Scharniere mit einer gewölbten Abdeckung 52 verbunden ist und auf der Außenseite der anderen vertikalen Platte 51 ein mechanisches Schloss 53 angebracht ist. Die innere gewölbte Spitze der gewölbten Abdeckung 52 ist fest mit einer Detektionsschiene 54 verbunden, in deren Inneren ein elektrisch angetriebener Schieber mit einem Rissdetektionskopf 55 verbunden ist, der entlang der Detektionsschiene 54 mit einem elastischen Leitrad 56 fest verbunden ist.

Nach Bedarf ist auf der Oberfläche des Spannungsreglers 31 ein Spannungseinstellknopf angebracht, der elektrisch angetriebene Schieber 35 verfügt über eine Stromausfallsperrung, und an der Unterseite des ersten Gestells 37 und des zweiten Gestells 38 sowie an der Verbindungsstelle zum Drahtschlauch sind Kugelgelenke angebracht.

Diese Einstellung mit Stromausfallsperrung verhindert, dass der elektrisch angetriebene Schieber 35 bei einem Stromausfall fehlpositioniert wird und der Isolierstab 4 herunterfällt. Die Kugelgelenke erleichtern das Auf- und Abnehmen des Isolierstabes und erhöhen gleichzeitig die Lebensdauer des Gestells.

Nach Bedarf besteht das Rad des elastischen Leitrads 56 aus isolierendem Material, und der Bereich, in dem das Testpersonal steht, sollte isoliert sein. Die Innenschicht der gewölbten Abdeckung 52 besteht aus sauerstofffreiem Kupfer und die Außenschicht aus Epoxidharz.

Diese Anordnung verhindert während des Tests das Entweichen von Hochspannungslichtbögen, die das Testpersonal verletzen könnten.

Wie in den Bildern 1 bis 3 gezeigt, umfasst der Isolierstab 4 einen Arbeitskopf 41, dessen ein Ende in das Ende des Isolierstabskörpers 42 eingelassen ist. Ein Ende des Isolierstabskörpers 42 ist fest mit einem Griff 43 verbunden, und an der Verbindungsstelle zwischen Griff 43 und Isolierstabskörper 42 ist ein Sperring 44 angebracht.

Diese Anordnung ermöglicht es, während des Tests den Griff 43 zu halten, das Ende des Arbeitskopfes 41 auf das zweite Gestell 38 zu legen und das Ende des Sperrings 44 auf das erste Gestell 37 zu legen, um die Testplatzierung abzuschließen.

Nach Bedarf ist am unteren Ende des Rissdetektionskopfs 55 eine Schutzhülle angebracht, um den Sensor selbst vor Beschädigungen zu schützen, und der Verbindungsrahmen des elastischen Leitrads 56 besteht aus einem elastischen Teleskopstab.

Diese Anordnung ermöglicht es, dass der Sensor während der Prüfung bewegt wird, um den Isolierstabskörper 42 zu prüfen, wobei der elastische Teleskopabschnitt einen primären Schutz für

den Sensor bietet und die Schutzhülle einen sekundären Schutz bietet, um Beschädigungen durch Reibung am Sensor zu vermeiden. LU507588

Die Erfindung bietet auch eine Steuerungsmethode für einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen, die folgende Schritte umfasst:

5 S101: Aufnahme des ersten Oberflächenbildes des Isolierstabes mit einem Bildaufnahmegerät und Vorverarbeitung dieses Bildes;

S102: Vergleich des ersten Oberflächenbildes mit gespeicherten Rissbildern, um festzustellen, ob ein gespeichertes Rissbild mit dem ersten Oberflächenbild übereinstimmt;

10 S103: Wenn eine Übereinstimmung festgestellt wird, wird das Vorhandensein eines Risses angenommen und ein Warnsignal ausgesendet; wenn keine Übereinstimmung festgestellt wird, wird das Fehlen eines Risses angenommen und ein Durchgangssignal ausgesendet.

Die Vorverarbeitung umfasst:

Invertierung der Graustufen des ersten Oberflächenbildes und Durchführung von Erosions- und Expansionsberechnungen am ersten Bild, um das zweite Bild zu erhalten;

15 Der Prozess der Multi-Scale-Erosion wird wie folgt durchgeführt:

$$\begin{aligned} J_2(j, k) &= J_1 \oplus L \\ &= \max_{(x, y) \in E_o} [J_1(j-x, k-y)] + oL(x, y) \end{aligned} \quad ($$

In der Formel ist $J_2(j, k)$ das Bild nach der Erosionsoperation, J_1 das Eingabebild, L das strukturierende Element des Bildes, j und k die horizontalen und vertikalen Koordinaten der Pixel im Eingabebild, x und y die horizontalen und vertikalen Koordinaten der Pixel des Bildstrukturierungselements, o der Maßstab des Bildes und E_o der Definitionsbereich des Bildes.

20 Nachdem die Erosion des Bildes abgeschlossen ist, wird das Bild mit dem gleichen strukturierenden Element einer Expansionsbehandlung unterzogen.

$$\begin{aligned} J_3(j, k) &= J_2 \ominus L \\ &= \min_{(x, y) \in E_o} [J_2(j-x, k-y)] - oL(x, y) \end{aligned}$$

25 In der Formel steht $J_3(j, k)$ für das Bild nach der Expansionsbehandlung.

Durch die oben beschriebene Behandlung können helle Punkte, die kleiner als das Strukturelement im Originalbild sind, extrahiert und entfernt werden.

Anschließend wird ein Graustufen-Schwellenwert für das zweite Bild gewählt, um die normal beleuchteten Bereiche von den beleuchtungsbeeinflussten Bereichen im zweiten Bild zu trennen und eine regionale Verstärkung des zweiten Bildes durchzuführen.

30 Zum Beispiel besteht das nach der Bearbeitung erhaltene zweite Bild aus p Zeilen und q Spalten an Pixeln. Aus diesem wird zufällig ein Bildpixel an der Koordinate (k, l) ausgewählt, und $k \in p, l \in q$. Der Grauwert dieses Pixels wird als $J(k, l)$ markiert. Angenommen,

der durchschnittliche Grauwert der Pixel in der Zeile, in der sich der Pixel (k, l) befindet, ist LU507588

$$E_{\text{mean}, k} = \sum_{l=1}^q \frac{J(k, l)}{qJ_3(j, k)}$$

$E_{\text{mean}, k}$, dann:

Bei Bildern, die unter gleichmäßigen Beleuchtungsbedingungen aufgenommen wurden, sollten die Grauwerte der Pixel jeder Zeile ähnlich sein. Durch die Auswahl des
5 Grauwertschwellenwerts E_j kann die Trennung zwischen normal beleuchteten Bereichen und von der Beleuchtung beeinflussten Bereichen im Bild erfolgen, um so eine regionale Verstärkung der Bildqualität zu ermöglichen.

$$E_j = E_{\text{mean}, k} + \varepsilon \left[J_{\text{max}, k} - \sum_{l=1}^q \frac{J(k, l)}{q} \right]$$

In der Formel ist ε der Bildkompensationsfaktor, und $J_{\text{max}, k}$ ist der maximale
10 Grauwert der Pixel in der k-ten Spalte des Bildes.

Ein exemplarisches Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Ausgeben von Warnsignalen, die allgemeine Warnungen, mittlere Warnungen und schwere Warnungen beinhalten;

Durch die verschiedenen Warnstufen können die Arbeitskräfte zeitnah entsprechende
15 Maßnahmen ergreifen, wie zum Beispiel die Entscheidung, ob das Produkt akzeptiert, verworfen oder repariert werden soll.

Wenn die Länge des Risses, die Breite und das Verhältnis von Breite zu Länge gleichzeitig in zwei oder mehr Punkten nicht unter den Längenschwellenwert, den Breitenschwellenwert oder innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegen, wird eine schwere Warnung ausgelöst.

Konkret wird das Bild der ersten Oberfläche, in dem ein Riss festgestellt wurde, erfasst und die Länge und Breite des Risses in diesem Bild ermittelt und Längen-, Breiten- und Verhältnisschwellenwerte festgelegt;

Wenn die Länge des Risses kleiner als der Längenschwellenwert ist, die Breite kleiner als der Breitenschwellenwert und das Verhältnis von Breite zu Länge innerhalb des
25 Verhältnisschwellenwerts liegt, wird eine allgemeine Warnung ausgelöst;

In diesem Fall bedeutet dies, dass der Riss klein ist und seine normale Verwendung nicht beeinträchtigt, woraufhin eine allgemeine Warnung ausgelöst wird und es dem Personal überlassen wird zu entscheiden, ob es akzeptiert wird.

Wenn zwei oder mehr Werte gleichzeitig nicht den Längenschwellenwert, den Breitenschwellenwert oder den Verhältnisschwellenwert erreichen, wird eine schwere Warnung
30 ausgelöst;

Dies deutet darauf hin, dass der Riss groß ist und die Nutzung schwer beeinträchtigt, was zu einer schweren Warnung und zur Entsorgung führt.

Zum Beispiel, wenn die Länge größer als der Längenschwellenwert, die Breite kleiner als der
35 Breitenschwellenwert und das Verhältnis von Breite zu Länge außerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, kann eine schwere Warnung ausgelöst und der Artikel entsorgt werden.

Und wenn sowohl die Länge als auch die Breite größer als ihre jeweiligen Schwellenwerte sind und das Verhältnis von Breite zu Länge nicht innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, kann ebenfalls eine schwere Warnung ausgelöst und der Artikel entsorgt werden.

5 Weiterhin wird eine mittlere Warnung ausgelöst, wenn nur einer der Werte – die Länge, die Breite oder das Verhältnis von Breite zu Länge – nicht unter den Längenschwellenwert, den Breitenschwellenwert oder innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt.

10 Zum Beispiel, wenn die Länge größer als der Längenschwellenwert ist, die Breite kleiner als der Breitenschwellenwert und das Verhältnis von Breite zu Länge innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, kann eine mittlere Warnung ausgelöst und eine Reparatur in Betracht gezogen werden.

15 Die oben genannten Beispiele sind lediglich bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung und sollen die Erfindung nicht einschränken. Für Fachleute in diesem Bereich sind verschiedene Änderungen und Variationen möglich. Jegliche Modifikationen, äquivalente Ersetzungen, Verbesserungen usw., die innerhalb des Geistes und der Prinzipien der Erfindung liegen, sollten in den Schutzbereich der Erfindung einbezogen werden.

Ansprüche

LU507588

1. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen, einschließlich einer Erdungsplatte (1), wobei an den vier Ecken der oberen Oberfläche der Erdungsplatte (1) Stützplatten (2) fest angebracht sind. Es ist dadurch gekennzeichnet ein Testmodul (3) zwischen den Stützplatten (2), das einen Spannungsregler (31) umfasst. An einer Seite des Ausgangsendes des Spannungsreglers (31) ist fest ein Drahtschlauch (32) angebracht, der auf einer Seite mit einem Teleskoprohr (33) verbunden ist. Am Kopfende des Teleskoprohrs (33) ist quer ein Schieber (34) fest angebracht. An den beiden Ecken der Unterseite des Schiebers (34) sind elektrisch angetriebene Schiebesäulen (35) fest angebracht, deren Kopfende in einer Führungsschiene (36) gleitet, die auf der oberen Außenseite des Gehäuses des Spannungsreglers (31) fest angebracht ist. An den Kopf- und Endteilen der zirkulären Oberfläche des Teleskoprohrs (33) sind jeweils ein erstes Gestell (37) und ein zweites Gestell (38) angebracht, in deren gewölbten Unterseiten Kontaktkerne (39) eingelassen sind.

2. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass oben auf dem ersten Gestell (37) und dem zweiten Gestell (38) ein Isolierstab (4) platziert ist, dessen beide Enden jeweils mit den Kontaktkernen (39) in Berührung stehen.

3. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierstab (4) außen mit einem Detektionsmodul (5) bedeckt ist, dessen unteres Ende auf der Oberseite des Spannungsreglers (31) fest angebracht ist und das an beiden Enden durchgängig ist.

4. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Detektionsmodul (5) zwei vertikale Platten (51) umfasst, wobei die obere Oberfläche einer der vertikalen Platten (51) über Scharniere mit einer gewölbten Abdeckung (52) verbunden ist und auf der Außenseite der anderen vertikalen Platte (51) ein mechanisches Schloss (53) angebracht ist. Die innere gewölbte Spitze der gewölbten Abdeckung (52) ist fest mit einer Detektionsschiene (54) verbunden, in deren Innerem ein elektrisch angetriebener Schieber mit einem Rissdetektionskopf (55) verbunden ist, der entlang der Detektionsschiene (54) mit einem elastischen Leitrad (56) fest verbunden ist. Der Rissdetektionskopf (55) umfasst ein Bildaufnahmegerät und ein Verarbeitungsmodul, das mit dem Bildaufnahmegerät verbunden ist, um zu beurteilen, ob Risse vorhanden sind.

5. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, dass im Rohr des Gestells (32) Drähte angeordnet sind, die den Spannungsregler (31) mit Strom versorgen. Das Hochspannungsende der Drähte ist mit dem Kontaktkern (39) auf dem zweiten Gestell (38) verbunden, und das Niederspannungsende ist mit dem Kontaktkern (39) auf dem ersten Gestell (37) verbunden.

6. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, dass auf der Oberfläche des Spannungsreglers (31) ein Spannungsreglerknopf angebracht ist und an der Unterseite des ersten Gestells (37) und des zweiten Gestells (38) sowie an der Verbindungsstelle zum Drahtrohr Kugelgelenke installiert sind.

7. Ein Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass der Isolierstab (4) einen Arbeitskopf (41) umfasst, dessen ein Ende im Ende des Isolierstabskörpers (42) eingelassen ist, und ein Ende des Isolierstabskörpers (42) ist fest mit einem Griff (43) verbunden, an der Verbindungsstelle zwischen dem Griff (43) und dem Isolierstabskörper (42) ist ein Sperring (44) angebracht.

8. Ein Kontrollverfahren für einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen, LU507588
gekennzeichnet dadurch, dass es einen der Prüfstände gemäß den Ansprüchen 4-7 umfasst, wobei die Verarbeitungsschritte des Moduls folgende umfassen:

5 Erfassung des ersten Oberflächenbildes des Isolierstabes mit einem Bildaufnahmegerät und Vorverarbeitung dieses Bildes;

Vergleich des ersten Oberflächenbildes mit gespeicherten Rissbildern, um festzustellen, ob ein gespeichertes Rissbild mit dem ersten Oberflächenbild übereinstimmt;

10 Wenn eine Übereinstimmung festgestellt wird, wird das Vorhandensein eines Risses angenommen und ein Warnsignal ausgesendet; wenn keine Übereinstimmung festgestellt wird, wird das Fehlen eines Risses angenommen und ein Durchgangssignal ausgesendet.

9. Ein Kontrollverfahren für einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 8, gekennzeichnet dadurch, dass die Vorverarbeitung umfasst:

Invertierung der Graustufen des ersten Oberflächenbildes und Durchführung von Erosions- und Dilatationsberechnungen am ersten Bild, um das zweite Bild zu erhalten;

15 Auswahl eines Graustufen-Schwellenwerts für das zweite Bild und Trennung der normal beleuchteten Bereiche von den beleuchtungsbeeinflussten Bereichen im zweiten Bild, sowie regionale Verstärkung des zweiten Bildes.

20 10. Ein Kontrollverfahren für einen Prüfstand für Isolierstäbe von Sicherheitswerkzeugen gemäß Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, dass das Aussenden des Warnsignals allgemeine Warnungen, mittlere Warnungen und schwere Warnungen umfasst;

Erfassung des Bildes der ersten Oberfläche, bei dem ein Riss festgestellt wurde, sowie Erfassung der Länge und Breite des Risses im Bild der ersten Oberfläche, und Festlegung von Schwellenwerten für die Länge, die Breite und das Verhältnis;

25 Wenn die Länge des Risses kleiner als der Längenschwellenwert, die Breite kleiner als der Breitenschwellenwert und das Verhältnis von Breite zu Länge innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, wird eine allgemeine Warnung ausgesendet;

Wenn zwei oder mehr Werte gleichzeitig nicht den Längenschwellenwert, den Breitenschwellenwert oder den Verhältnisschwellenwert erreichen, wird eine schwere Warnung ausgelöst;

30 Wenn nur einer der Werte – die Länge, die Breite oder das Verhältnis von Breite zu Länge – nicht unter den Längenschwellenwert, den Breitenschwellenwert oder innerhalb des Verhältnisschwellenwerts liegt, wird eine mittlere Warnung ausgelöst.

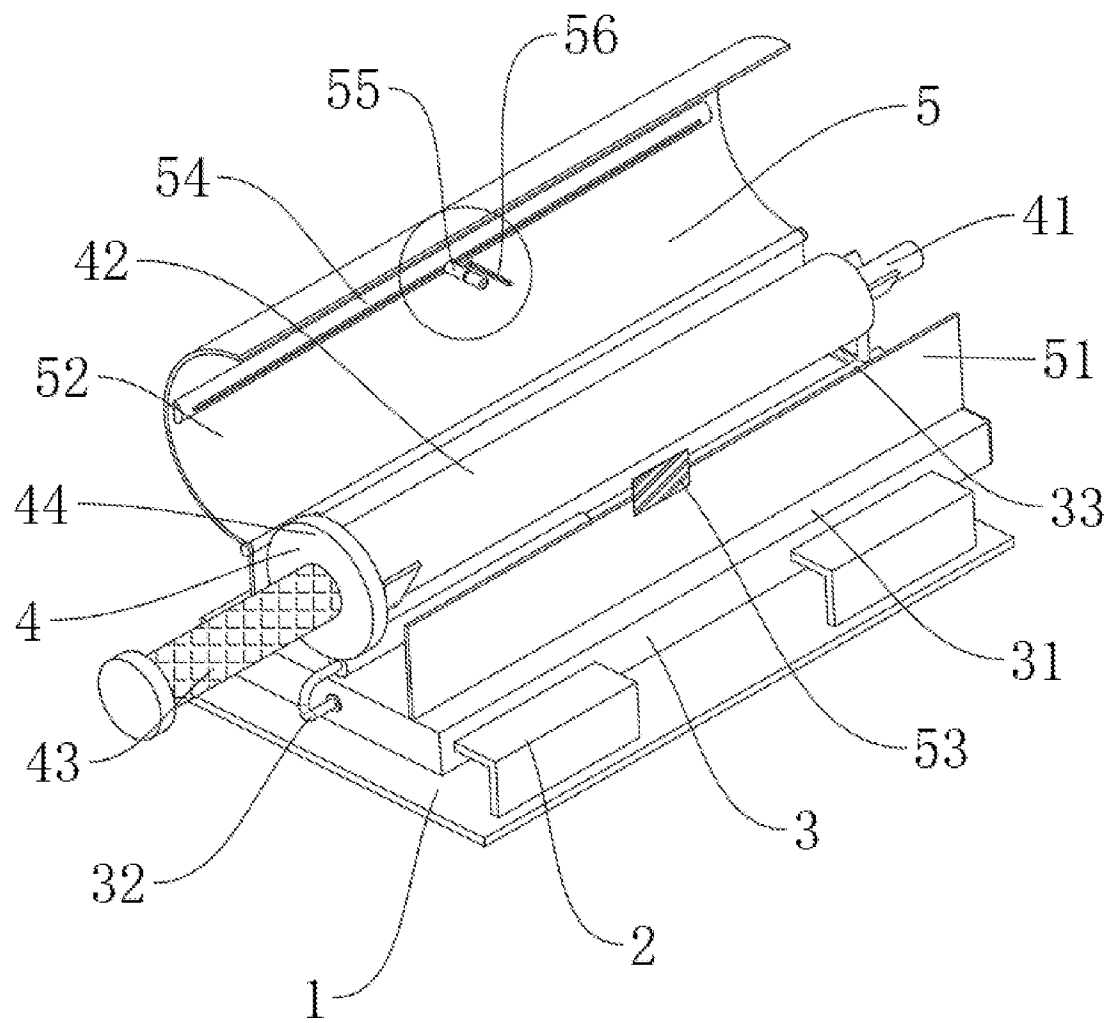


Bild 1

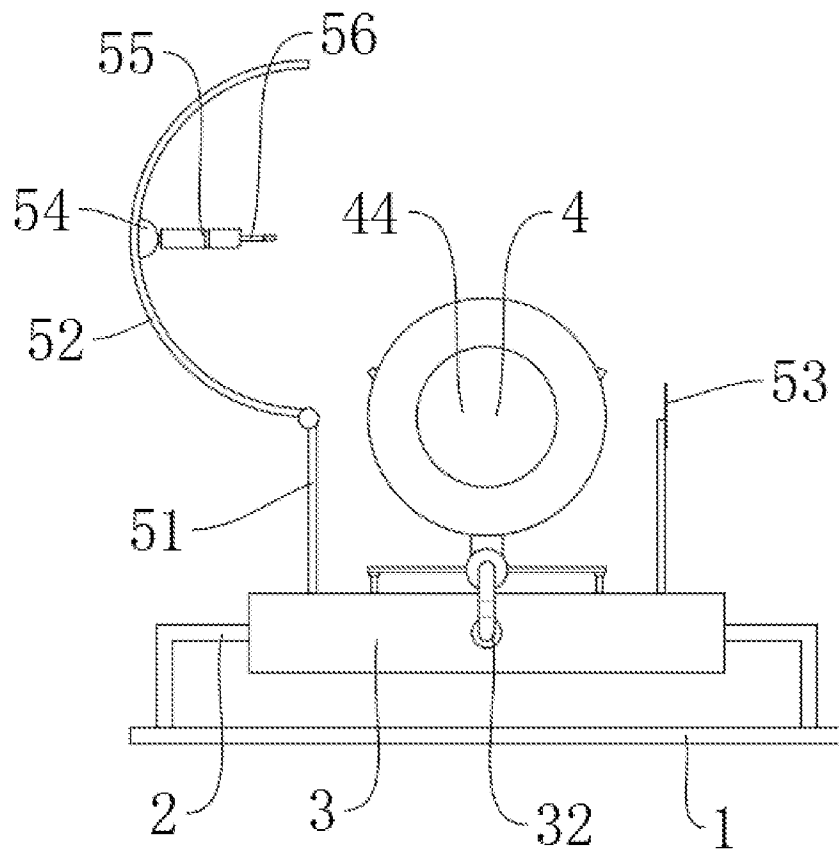


Bild 2

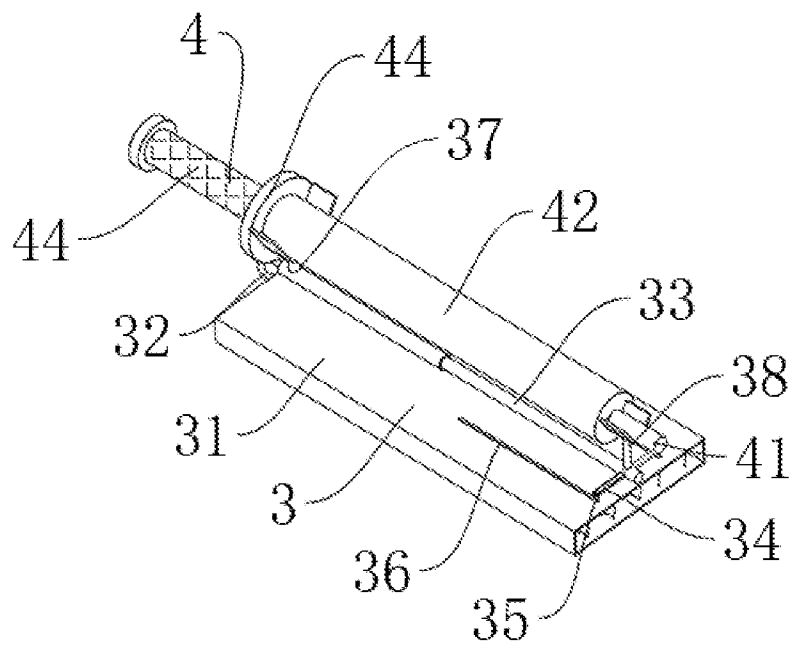


Bild 3

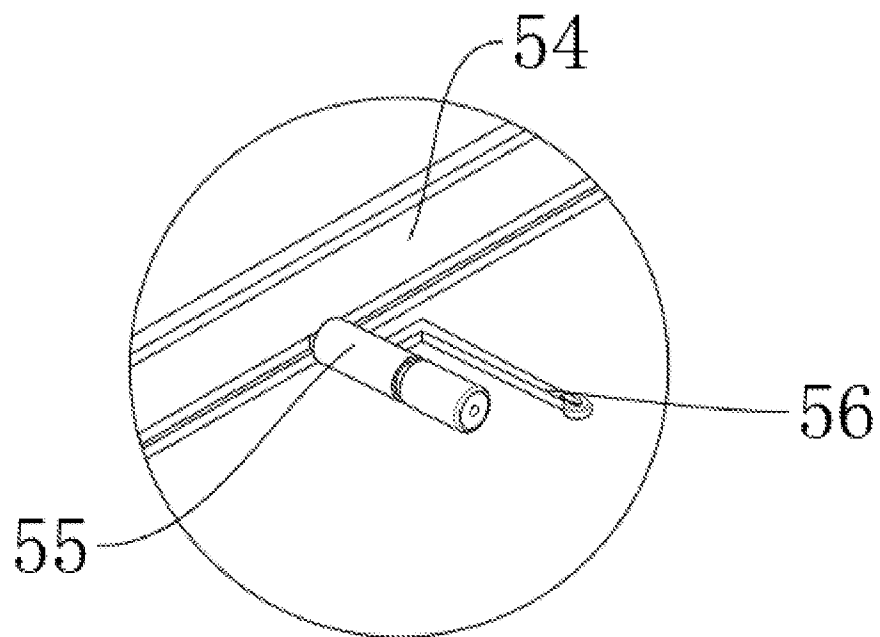


Bild 4

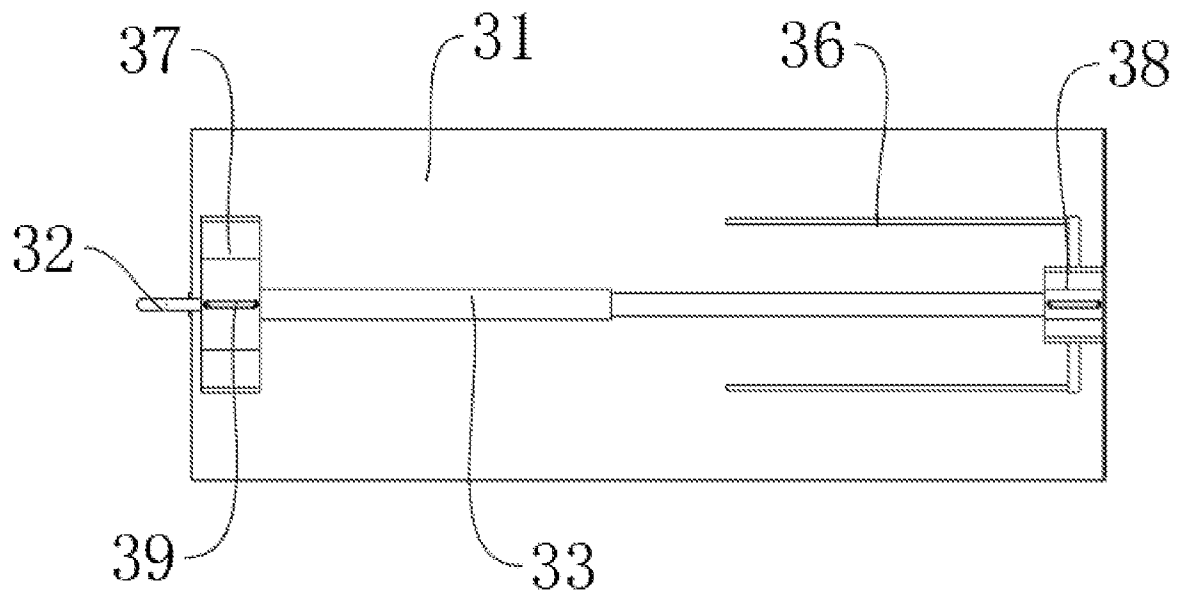


Bild 5