

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50244/2013 (51) Int. Cl.: **H04N 5/232** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 10.04.2013 **G02B 7/38** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2014

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2009109320 A1  
US 2009021595 A1  
US 2003117514 A1  
AT 506310 B1

(71) Patentanmelder:  
EMCO-TEST PRÜFMASCHINEN GMBH  
5431 KUCHL (AT)

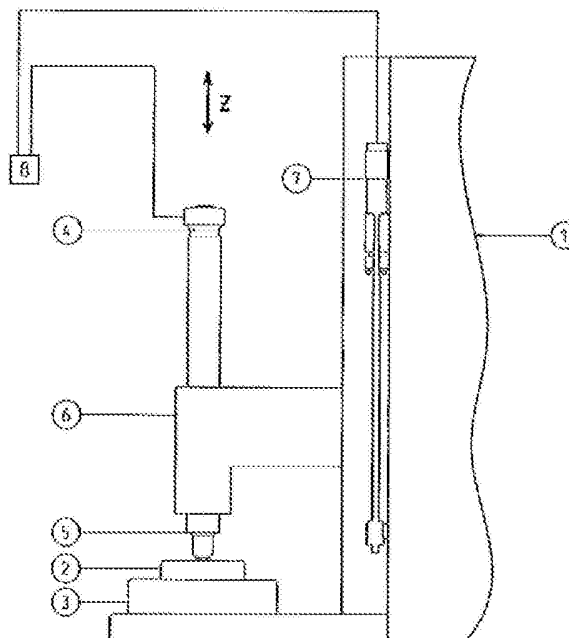
(72) Erfinder:  
Neumaier Christian  
5322 Hof bei Salzburg (AT)  
Rund Alexander  
5440 Golling (AT)

(74) Vertreter:  
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.  
WIEN

(54) **Verfahren zum Fokussieren von kontrastbehafteten Bilddetails**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fokussieren von kontrastbehafteten Bilddetails, insbesondere zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen eines Prüfkörpers (2), mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines elektronischen Kamerasystems (4) mit zumindest einem Kameraobjektiv (5), vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von fotografischen Aufnahmen, vorzugsweise zur Durchführung von mikroskopischer Fotografie;
- Durchführen von einer Reihe von Fotografien des Prüfkörpers (2) mit demselben Bildausschnitt, wobei für jede Fotografie die Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die Schärfereinstellung des Kamerasystems (4) verändert wird, und wobei jedes Bild komprimiert abgespeichert wird;
- Vergleichen der Dateigrößen der einzelnen aufgenommenen Bilder miteinander und Aufsuchen der Aufnahme mit der höchsten Dateigröße, wobei der Datei mit der höchsten Dateigröße das schärfste Bild zugeordnet wird.



## Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fokussieren von kontrastbehafteten Bilddetails, insbesondere zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen eines Prüfkörpers (2), mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines elektronischen Kamerasystems (4) mit zumindest einem Kameraobjektiv (5), vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von fotografischen Aufnahmen, vorzugsweise zur Durchführung von mikroskopischer Fotografie;
- Durchführen von einer Reihe von Fotografien des Prüfkörpers (2) mit dem selben Bildausschnitt, wobei für jede Fotografie die Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die Schärfeeinstellung des Kamerasystems (4) verändert wird, und wobei jedes Bild komprimiert abgespeichert wird;
- Vergleichen der Dateigrößen der einzelnen aufgenommenen Bilder miteinander und Aufsuchen der Aufnahme mit der höchsten Dateigröße, wobei der Datei mit der höchsten Dateigröße das schärfste Bild zugeordnet wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fokussieren von kontrastbehafteten Bilddetails, insbesondere zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen eines Prüfkörpers. Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Auswertung von Härteprüfeindrücken nach einer Härteprüfung eines Prüfkörpers erfolgt üblicherweise manuell, in dem die Größe und Tiefe des Härteeindruckes analysiert wird. Dieser Vorgang ist relativ zeitaufwendig und erlaubt nur eine geringe Zahl an Auswertung pro Zeiteinheit.

Aus der JP 2010-177 936 A ist es bekannt, eine Objektveränderung durch Vergleichen der Dateigrößen des jüngsten JPEG-Bildes mit einem älteren JPEG-Bild festzustellen. JPEG oder JPG stellt ein Dateiformat mit der Dateiendung JPEG bzw. JPEG dar, in welchem mit einem JPG-Verfahren komprimierte Bilder üblicherweise abgespeichert werden. JPEG-Komprimierungen werden in der JPEG-Norm beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfacher Weise eine Fokussierung eines Bildbereiches durchzuführen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen bereit zu stellen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies mit den folgenden Schritten:

- a) Bereitstellen eines elektronischen Kamerasystems mit zumindest einem Kameraobjektiv zur Durchführung von fotografischen Aufnahmen, vorzugsweise zur Durchführung von mikroskopischer Fotografie;
- b) Durchführen von einer Reihe von Fotografien des Prüfkörpers mit dem selben Bildausschnitt, wobei für jede Fotografie die Entfernung zwischen Kameraobjektiv und Prüfkörper und/oder die Schärfeeinstellung des Kamerasystems verändert wird, und wobei jedes Bild komprimiert abgespeichert wird;

- c) Vergleichen der Dateigrößen der einzelnen aufgenommenen Bilder miteinander und Aufsuchen der Aufnahme mit der höchsten Dateigröße, wobei der Aufnahme der höchsten Dateigröße das schärfste Bild zugeordnet wird.

Vorzugsweise wird dabei das Kameraobjektiv durch den gesamten Schärfbereich des Objektivs bewegt. Dies ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum.

Um ein nachträgliches einfaches Aufsuchen des ausgewählten Bildes zu ermöglichen.

Zur Durchführung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Vorrichtung einen optischen Prüfstand mit einem elektronischen Kamerasystem mit zumindest einem Kameraobjektiv zur Durchführung von mikroskopischen Fotografien aufweist, wobei das Kamerasystem an einer Verstelleinheit des optischen Prüfstandes befestigt ist, und wobei der optische Prüfstand eine Aufnahme für einen Prüfkörper aufweist, und wobei über die Verstelleinheit die Entfernung zwischen der Kamera des Kamerasystems und dem Prüfkörper innerhalb des gesamten Schärfbereichs des Objektivs des Kamerasystems veränderbar ist, wobei vorzugsweise das elektronische Kamerasystem mit einer digitalen Auswerte – und Steuereinheit verbunden ist.

Über die Verstelleinheit kann das Kameraobjektiv beispielsweise über dessen ganzen Schärfbereich bewegt werden. Während dieser Bewegung werden eine Reihe von fotografischen Bildern aufgenommen, im JPG-Format komprimiert und mit der Information der Entfernung zwischen Kameraobjektiv (Z-Position) und Prüfkörper abgespeichert. Nach Fertigstellung der Scans werden die Bilder analysiert und die Verstelleinheit an diejenige Position gebracht, bei der das Bild mit der meisten Dateiinformaton gefunden wurde. Hier wird die Kenntnis zu Hilfe genommen, dass je größer die Bildinformation (also je schärfer das Bild ist) ist, umso größer die Dateigröße bei der Komprimierung wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert:

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch den Prüfaufbau und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt einen Prüfstand 1 zum Analysieren von Härteprüfeindrücken bei Prüfkörpern 2, welche von einer Prüfkörperhalterung bzw. Aufnahme 3 des Prüfstandes 1 aufgenommen werden. Der optische Prüfstand 1 weist ein elektronisches Kamerasystem 4 mit einem (Mikro-)Kameraobjektiv 5 auf, welche von einer Kamerahalterung 6 des Prüfstandes 1 aufgenommen wird. Die Kamerahalterung 6 ist über eine Verstelleinheit 7 in der Richtung Z innerhalb des gesamten Schärfebereichs des Mikro-Kameraobjektiv 5 bewegbar. Das Kamerasystem 4 und die Verstelleinheit 7 stehen mit einer Auswerte- und Steuereinheit 8 in Verbindung. Die Auswerte- und Steuereinheit 8 steuert die Bewegung der Verstelleinheit 7 in der Richtung Z und die Kameraauslösung des Kamerasystems. Während der Bewegung der Verstelleinheit 7 samt Kamerasystem 4 und Mikro-Kameraobjektiv 5 werden eine Anzahl n an Bildern digital aufgenommen und in ein JPG-Format komprimiert, wobei jedes Bild mit einer entsprechenden Information über die Z-Position in der Auswerte- und Steuereinheit 8 abgespeichert wird. Nach Fertigstellung des Scans werden alle aufgenommenen digitalen Bilder analysiert und dasjenige Bild ausgewählt, welches die größte Dateigröße aufweist. Danach wird die Verstelleinheit 7 samt Kamerasystem 4 und Mikro-Kameraobjektiv 5 an diejenige Z-Position gebracht, bei der das Bild mit der meisten Dateiinformation gefunden wurde. Hierbei wird die Erkenntnis zu Hilfe genommen, dass je größer die Bildinformation ist, desto größer die Dateigröße bei der Komprimierung wird. Die aufgefundene Z-Position definiert jene Ebene, bei der das Bild mit der höchsten Schärfe des Härteprüfeindrucks des Prüfkörpers 2 erhalten werden kann. Somit kann die Z-Position mit der höchsten Schärfe des Härteprüfeindrucks automatisch über die Auswerte- und Steuereinheit und die Verstelleinheit 7 angefahren werden. Danach kann manuelle oder automatisch der Härteprüfeindruck analysiert werden.

In Fig. 2 ist der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zwischen dem mit "Start" bezeichneten Beginn und dem mit "Stop" bezeichneten Ende dargestellt. In Schritt 10 wird die Verstelleinheit 7 über den gesamten Schärfebereich der Mikroskop-Optik 5 des Kamerasystems 4 bewegt. Währenddessen werden digitale Bilder aufgenommen, komprimiert und samt der Position Z in der Auswerte- und Steuereinheit 8 abgespeichert (Schritt 20). Dieser Vorgang ist hier mit Scanvorgang bezeichnet.

Nach dem durch die Schritte 10 und 20 beschriebenen Scanvorgang werden die abgespeicherten Bilder im Schritt 30 analysiert und das Bild mit der höchsten Dateigröße ausgesucht, indem die einzelnen Bilder aus dem Speicher der Auswert- und Steuereinheit 8 ausgelesen und miteinander hinsichtlich der Dateigröße verglichen werden (Schritt 40). Mit dem in Schritt 50 beschriebenen Aufsuchen der Position Z des ausgewählten schärfsten Bildes durch die Verstelleinheit 7 endet das Verfahren zur Detektion der schärfsten Ebene des Härteprüfeindruckes bei dem Prüfkörper. Danach kann die automatische oder halbautomatische Auswertung des Härteprüfeindruckes erfolgen.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Fokussieren von kontrastbehafteten Bilddetails, insbesondere zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen eines Prüfkörpers (2), mit folgenden Schritten:
  - a) Bereitstellen eines elektronischen Kamerasystems (4) mit zumindest einem Kameraobjektiv (5), vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von fotografischen Aufnahmen, vorzugsweise zur Durchführung von mikroskopischer Fotografie;
  - b) Durchführen von einer Reihe von Fotografien des Prüfkörpers (2) mit dem selben Bildausschnitt, wobei für jede Fotografie die Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die Schärfeeinstellung des Kamerasystems (4) verändert wird, und wobei jedes Bild komprimiert abgespeichert wird;
  - c) Vergleichen der Dateigrößen der einzelnen aufgenommenen Bilder miteinander und Aufsuchen der Aufnahme mit der höchsten Dateigröße, wobei der Datei mit der höchsten Dateigröße das schärfste Bild zugeordnet wird.
2. Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) das Kameraobjektiv (5) durch den gesamten Schärfebereich des Kameraobjektives (5) bewegt wird.
3. Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) zu jedem Bild die entsprechende Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die entsprechende Schärfeeinstellung angespeichert wird.
4. Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) vor dem Abspeichern jedes Bildes eine JPEG-Bildkompression durchgeführt wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen optischen Prüfstand (1) mit einem elektronischen Kamerasystem mit zumindest einem Kameraobjektiv (5) zur Durchführung von Fotografien- vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von mikroskopischen Fotografien - aufweist, wobei das Kamerasystem an einer Verstelleinheit (7) des optischen Prüfstandes (1) befestigt ist, und wobei der optische Prüfstand (1) eine Aufnahme (3) für einen Prüfkörper (2) aufweist, und wobei über die Verstelleinheit (7) die Entfernung (z) zwischen dem Kameraobjektiv (5) des Kamerasystems (4) und dem Prüfkörper innerhalb des gesamten Schärfebereichs des Kameraobjektives (5) des Kamerasystems (4) veränderbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Kamerasystem (4) mit einer digitalen Auswerte - und Steuereinheit (8) verbunden ist.

2013 04 10

Fu/Bt

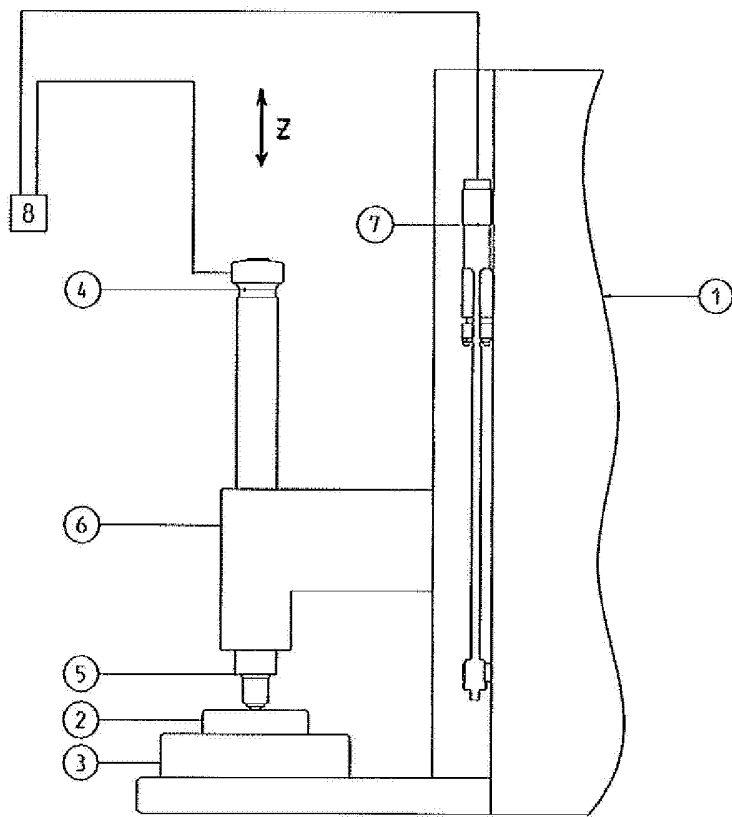


Fig. 1

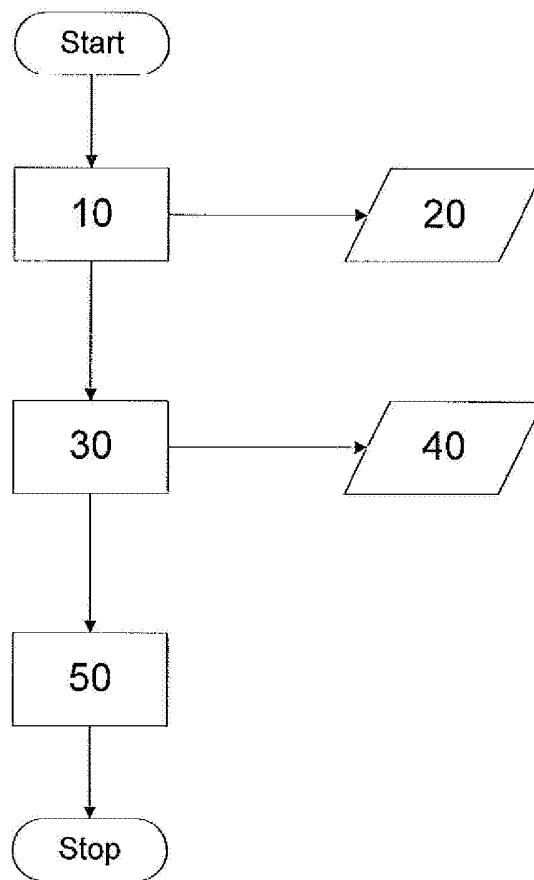


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>H04N 5/232</b> (2006.01); <b>G02B 7/38</b> (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>H04N 5/23212</b> (2013.01); <b>G02B 7/38</b> (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H04N, G02B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **10.04.2013** eingereichten Ansprüchen **1-6** erstellt.

Kategorie <sup>*)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2009109320 A1 (OI) 30. April 2009 (30.04.2009) Zusammenfassung; Figuren 1-3 und ihre Beschreibungen	1-6
X	US 2009021595 A1 (ZANDIFAR ET AL) 22. Jänner 2009 (22.01.2009) Zusammenfassung; Abschnitt "SUMMARY OF THE INVENTION"	1-6
X	US 2003117514 A1 (WEINTROUB ET AL) 26. Juni 2003 (26.06.2003) Zusammenfassung; Abschnitt "SUMMARY OF THE INVENTION"	1-6
A	AT 506310 B1 (EMCO TEST PRUEFMASCHINEN GMBH) 15. August 2009 (15.08.2009) gesamtes Dokument	1-6

Datum der Beendigung der Recherche: 30.01.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): PRAMHAS Atilla
---	---------------	-------------------------------

<sup>*)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.	<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.
---	---

## (n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur computerunterstützten Auswertung von Härteprüfungen eines Prüfkörpers (2), mit folgenden Schritten:
  - a) Bereitstellen eines elektronischen Kamerasystems (4) mit zumindest einem Kameraobjektiv (5), vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von fotografischen Aufnahmen, vorzugsweise zur Durchführung von mikroskopischer Fotografie, bei einem Prüfstand zum Analysieren von Härteprüfeindrücken bei Prüfkörpern;
  - b) Durchführen von einer Reihe von Fotografien des Prüfkörpers (2) mit dem selben Bildausschnitt, wobei für jede Fotografie die Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die Schärfeeinstellung des Kamerasystems (4) verändert wird, und wobei jedes Bild komprimiert abgespeichert wird;
  - c) Vergleichen der Dateigrößen der einzelnen aufgenommenen Bilder miteinander und Aufsuchen der Aufnahme mit der höchste Dateigröße, wobei der Datei mit der höchsten Dateigröße das schärfste Bild zugeordnet wird,
  - d) Auswerten - vorzugsweise halbautomatisches oder automatisches Auswerten - des Härteprüfeindrucks an Hand der Datei mit der höchsten Dateigröße.
2. Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) das Kameraobjektiv (5) durch den gesamten Schärfebereich des Kameraobjektives (5) bewegt wird.
3. Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) zu jedem Bild die entsprechende Entfernung zwischen Kameraobjektiv (5) und Prüfkörper (2) und/oder die entsprechende Schärfeeinstellung angespeichert wird.

4. Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) vor dem Abspeichern jedes Bildes eine JPEG-Bildkompression durchgeführt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen optischen Prüfstand (1) mit einem elektronischen Kamerasystem mit zumindest einem Kameraobjektiv (5) zur Durchführung von Fotografien- vorzugsweise einem Mikro-Kameraobjektiv zur Durchführung von mikroskopischen Fotografien - aufweist, wobei das Kamerasystem an einer Verstelleinheit (7) des optischen Prüfstandes (1) befestigt ist, und wobei der optische Prüfstand (1) eine Aufnahme (3) für einen Prüfkörper (2) aufweist, und wobei über die Verstelleinheit (7) die Entfernung (z) zwischen dem Kameraobjektiv (5) des Kamerasystems (4) und dem Prüfkörper innerhalb des gesamten Schärfebereichs des Kameraobjektives (5) des Kamerasystems (4) veränderbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Kamerasystem (4) mit einer digitalen Auswerte - und Steuereinheit (8) verbunden ist.

2014 04 03

Fu/Bt