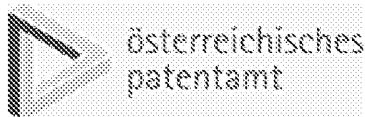


(19)



(10)

AT 517833 B1 2017-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51005/2015
 (22) Anmeldetag: 25.11.2015
 (45) Veröffentlicht am: 15.05.2017

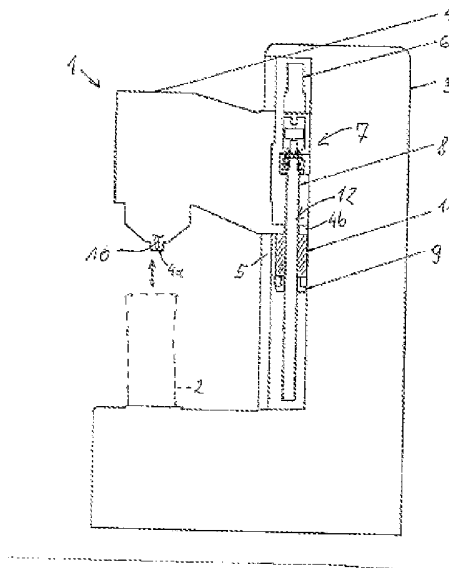
(51) Int. Cl.: **G01N 3/42** (2006.01)
G01N 3/04 (2006.01)
G01N 3/40 (2006.01)
G01N 3/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 CN 102288500 A
 US 2804769 A
 US 3877298 A
 US 4435976 A
 DE 102008034135 A1
 US 2011132078 A1
 US 2013247645 A1
 CN 101660988 A
 US 2003196480 A1

(73) Patentinhaber:
 EMCO-TEST PRÜFMASCHINEN GMBH
 5431 KUCHL (AT)
 (72) Erfinder:
 Buchsteiner Werner
 8967 Haus (AT)
 (74) Vertreter:
 BABELUK M. DIPL. ING. MAG.
 WIEN

(54) VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES EINDRUCKES IN EINEM PRÜFOBJEKT FÜR EINE HÄRTEPRÜFUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Erzeugung eines Eindruckes in einer in Verspannung gehaltenen Probe (2) für eine Härteprüfung, mit einem Grundkörper (3) zur Aufnahme der Probe (2) und einem Verspannkörper (4) zum Verspannen der Probe (2) am Grundkörper (3), wobei der Verspannkörper (4) entlang einer Führung (5) am Grundkörper (3) relativ zur Probe (2) mittels einer einen Antriebsmotors (6) aufweisenden Antriebseinrichtung (7) verstellbar ist, wobei der Antriebsmotor (6) mit einer drehbar gelagerten Gewindespindel (8) verbunden ist, an welcher eine mit dem Verspannkörper (4) fest verbundene Spindelmutter (9) eingreift, sowie mit einem Prüfkörper (10) zum Aufbringen einer Prüflast auf die Probe (2), wobei der Prüfkörper (10) am Verspannkörper (4) vertikal verschiebbar gelagert ist. Um eine schnelle Zustellung des Verspannkörpers zur Probe ohne die Gefahr einer Beschädigung der Probe oder von Teilen der Vorrichtung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zwischen dem Verspannkörper (4) und der Spindelmutter (9) zumindest ein Kraftsensor (11) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Eindruckes in einer in Verspannung gehaltenen Probe für eine Härteprüfung, mit einem Grundkörper zur Aufnahme der Probe und einem Verspannkörper zum Verspannen der Probe am Grundkörper, wobei der Verspannkörper entlang einer Führung am Grundkörper relativ zur Probe mittels einer einen Antriebsmotors aufweisenden Antriebseinrichtung verstellbar ist, wobei der Antriebsmotor mit einer drehbar gelagerten Gewindespindel verbunden ist, an welcher eine mit dem Verspannkörper fest verbundene Spindelmutter eingreift, sowie mit einem Prüfkörper zum Aufbringen einer Prüflast auf der Probe, wobei der Prüfkörper am Verspannkörper vertikal verschiebbar gelagert ist.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Erzeugung eines Eindruckes in einer Probe für eine Härteprüfung, wobei eine Probe auf einem Grundkörper aufgenommen wird und ein Verspannkörper entlang einer Führung am Grundkörper der Probe mittels einer Antriebseinrichtung der Probe zugestellt wird, wobei der Verspannkörper zum Verspannen der Probe am Grundkörper über ein eine Gewindespindel und eine Spindelmutter aufweisendes Schraubgetriebe abgesenkt wird, bis der Verspannkörper an der Probe aufliegt, und wobei nach dem Verspannen der Probe ein relativ zum Verspannkörper vertikal verschiebbarer Eindringkörper mit einer definierten Prüflast in die Probe eindringt.

[0003] Bei der Probe handelt es sich um den vom Grundkörper der Vorrichtung aufgenommenen Teil, dessen Härte geprüft werden soll. Unter Prüfkörper ist hier ein in die Probe unter Krafteinwirkung eindringender Körper zu verstehen, welcher relativ zum Verspannkörper vertikal verschiebbar und einer definierten Prüflast beaufschlagbar ist.

[0004] Bei bekannten Härteprüfmaschinen mit üblicherweise motorisch vertikal verstellbaren Verspannkörpern erfolgt die Zustellung des Verspannkörpers zur Probe sehr langsam, da keine automatische Abbremsung vor der Probe erfolgt und die Probe oder Teile des Verspannkörpers bei schneller Zustellung durch die Massenträgheit der Antriebseinrichtung zerquetscht oder beschädigt werden. Des Weiteren sind Härteprüfmaschinen bekannt welche mittels Abstandssensoren (zum Beispiel optischer Sensor oder mittels Ultraschallsensor) ein Auftreffen erkennen und dadurch vor der Probe abbremsen. Diese Lösung mittels Abstandssensoren arbeitet jedoch sehr unzuverlässig da es leicht zu Störungen kommt wodurch teilweise zu früh oder überhaupt nicht abgebremst wird.

[0005] Aus der DE 10 2008 034 134 A1 ist eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Eindrucks in einem Untersuchungsmaterial für eine Härteprüfung bekannt. Dabei erzeugt der Antriebsmotor eine Kraft, um den Eindringkörper in die Oberfläche des Untersuchungsmaterials zu drücken. Dabei ist in einer drehfesten Verbindung mit dem Antriebsmotor eine Spindel vorgesehen, welche mit einer Spindelmutter im Eingriff steht. An der Spindelmutter befindet sich eine Kraftmesszelle, an deren Ende der Eindringkörper befestigt ist. Prinzipiell könnte auch diese Kraftmesszelle der Prüflastaufbringung als Auftrefferkennung genutzt werden, allerdings würde dabei schon vor der Härteprüfung ein Eindruck in der Probe erzeugt werden, welcher das Messergebnis beeinflusst. Außerdem sind die üblicherweise verwendeten Kraftsensoren zu empfindlich um die schnelle Zustellung zur Probe ohne Beschädigung ausreichend schnell abbremsen zu können. Das in der DE 10 2008 034 134 A1 gezeigte System ist des Weiteren nicht für die Verspannung der Probe konzipiert, sondern nur für die Aufbringung der gewünschten Prüflast zur Erzeugung eines Härteprüfeindruckes.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Eindruckes in einer Probe eine schnelle Zustellung des Verspannkörpers zur Probe ohne die Gefahr einer Beschädigung der Probe oder von Teilen der Vorrichtung zu ermöglichen.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass zwischen dem Verspannkörper und der Spindelmutter zumindest ein Kraftsensor angeordnet ist.

[0008] Über den Kraftsensor kann zumindest während des Zustellvorganges und/oder Ver-

spannvorganges die zwischen der Spindelmutter und dem Verspannkörper wirkende Kraft gemessen und bei Erreichen oder Überschreiten eines definierten Wertes die Antriebseinrichtung abgebremst oder gestoppt werden.

[0009] Mit dem zwischen dem Verspannkörper und der daran befestigten Spindelmutter angeordnete Kraftsensor kann jede Änderung während der Zustellbewegung Prüfkörpers bzw. des Verspannkörpers überwacht werden. Dadurch wird ermöglicht ein Auftreffen des Verspannkörpers auf die Probe sicher zu erkennen und beim Erreichen einer bestimmten Kraftschwelle abzubremesen oder vollkommen zu stoppen.

[0010] Weiters kann der Kraftsensor dazu genutzt werden eine Probe durch einen geschlossenen Regelkreis kontrolliert mit einer bestimmten Kraft gegen den Grundkörper zu verspannen und somit für die Härteprüfung zu fixieren. Dabei ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die gemessene Kraft als Istwert in einem geschlossenen Regelkreis einer Regeleinrichtung zugeführt und mit einem vorgegebenen Sollwert für eine definierte Verspannkraft verglichen wird, und dass in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem Istwert und dem Sollwert die Drehzahl und/oder das Drehmoment des Antriebsmotors geregelt wird. Die Regelung der Drehzahl bzw. des Drehmomentes des Antriebsmotors kann stetig oder unstetig - also in diskreten Schritten - in Abhängigkeit der Drehzahldifferenz erfolgen. Somit kann bis zum Erstkontakt des Verspannkörpers mit der Probe die Zustellung rasch mit relativ hoher Drehzahl der Antriebsspindel bzw. des Antriebsmotors erfolgen, während nach der Kontaktaufnahme - wenn also vom Kraftsensor eine erhöhte Kraft gemessen wird - das Verspannen der Probe am Grundkörper mit deutlich reduzierter Drehzahl bzw. reduziertem Drehmoment des Antriebsmotors durchgeführt wird.

[0011] Abhängig von der Einbauposition nimmt der zwischen Spindelmutter und Verspannkörper angeordnete Kraftsensor Zug- oder Druckkräfte beim Zustellvorgang auf. Bei einer Beanspruchung auf Zug wird der Verspannkörper durch die Spindelmutter in Zustellrichtung, also nach unten gezogen, wobei die Spindelmutter unterhalb des Kraftangriffsbereichs des Verspannkörpers durch die Spindelmutter angeordnet ist. Bei einer Beanspruchung auf Druck dagegen wird der Verspannkörper durch die Spindelmutter in Zustellrichtung gedrückt, wobei die Spindelmutter oberhalb des Kraftangriffsbereichs des Verspannkörpers durch die Spindelmutter angeordnet ist.

[0012] Die Messung der Auftreff- und Verspannkräfte des Verspannkörpers auf der Probe erfolgt unabhängig von einer eventuellen Messung der Prüflast. Eine hohe Genauigkeit - wie sie für die Messung der Prüflast erforderlich ist - ist für die Messung der Auftreff- und Verspannkräfte nicht unbedingt erforderlich. Der Kraftsensor kann somit relativ einfach und kostengünstig ausgeführt sein. Da der Verspannkörper über eine Spannfläche auf die Probe einwirkt, welche viel größer ist, als die Kontaktfläche zwischen Prüfkörper und Probe, wird beim Auftreffen des Verspannkörpers auf der Probe kein Eindruck in dessen Oberfläche erzeugt und somit das Messergebnis nicht beeinflusst.

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der nichteinschränkenden Figur näher erläutert.

[0014] Die Fig. zeigt eine als Härteprüfgerät dienende Vorrichtung 1 zur Erzeugung eines Eindruckes in einer Probe 2 für eine Härteprüfung. Die Vorrichtung 1 weist einen Grundkörper 3 zur Aufnahme der Probe 2 und einen Verspannkörper 4 zum Verspannen der Probe 2 am Grundkörper 3 auf. Der Verspannkörper 4 ist entlang einer Führung 5 am Grundkörper 3 relativ zur Probe 2 mittels einer einen Antriebsmotors 6 aufweisenden Antriebseinrichtung 7 verstellbar. Die Antriebseinrichtung 7 weist ein Schraubgetriebe 12 mit einer Gewindespindel 8 und einer Spindelmutter 9 auf. Dabei ist der Antriebsmotor 6 mit der im Grundkörper 3 drehbar gelagerten Gewindespindel 8 verbunden, an welcher die mit dem Verspannkörper 4 fest verbundene Spindelmutter 9 angreift.

[0015] Zum Aufbringen einer Prüflast auf der Probe 2 weist die Vorrichtung 1 einen Prüfkörper 10 auf, welcher im Verspannbereich 4a des Verspannkörpers 4 vertikal verschiebbar angeordnet ist. Im Verspannbereich 4a weist der Verspannkörper 4 nicht weiter dargestellte flache

Klemmbacken auf, welche großflächig auf den Prüfkörper 10 einwirken und diesen festhalten. Der Prüfkörper 10 kann die Prüflast kann in bekannter Weise über ein Gewicht oder eine zwischen dem Verspannkörper 4 und dem Prüfkörper 10 wirkende Lastaufbringeinrichtung aufgebracht werden (nicht weiter dargestellt).

[0016] Um das Auftreffen des Verspannkörpers 4 auf der Probe 2 und/oder die durch den Verspannkörper 4 auf die Probe 2 wirkende Spannkraft, unabhängig von der Prüflast, messen zu können, ist zwischen dem Verspannkörper 4 und der Spindelmutter 9 zumindest ein Kraftsensor 11 befestigt. Der Kraftsensor 11 kann sowohl für die Aufnahme von Zug- als auch zur Aufnahme von Druckkräften ausgebildet sein. Im Ausführungsbeispiel wird der Kraftsensor 11 beim Auftreffen des Verspannkörpers 4 auf der Probe 2 und beim Verspannen der Probe 2 auf Zug belastet, wobei der Kraftsensor 11 und die Spindelmutter 9 unterhalb des Kraftangriffsbereichs 4b des Verspannkörpers 4 für über die Spindelmutter 9 übertragende Zustellkräfte angeordnet ist. Es ist aber genauso möglich, den Kraftsensor 11 und die Spindelmutter 9 oberhalb des Kraftangriffsbereichs 4b anzuordnen, wodurch der Kraftsensor 11 beim Auftreffen des Verspannkörpers 11 auf der Probe 2 und beim Verspannen auf Druck belastet wird.

[0017] Durch den Kraftsensor 11 wird jede Änderung der Kraft während des Zustell- und Spannvorganges überwacht. Dadurch wird ein Auftreffen des Verspannkörpers 11 auf der Probe 2 sicher erkannt und bei Erreichen einer bestimmten Kraftschwelle der Verspannkörper 4 abgebremst oder vollkommen gestoppt. Weiters kann der Kraftsensor 11 dazu genutzt werden, die Probe 2 durch einen geschlossenen Regelkreis kontrolliert mit einer bestimmten, über den Verspannbereich 4a auf die Probe 2 einwirkenden Spannkraft zu verspannen und somit für die Härteprüfung zu fixieren.

[0018] Die durch den Kraftsensor 11 gemessene Kraft wird beispielsweise als Istwert in einem geschlossenen Regelkreis einer Regeleinrichtung zugeführt und mit einem vorgegebenen Sollwert für eine definierte Verspannkraft verglichen. In Abhängigkeit der Differenz zwischen dem Istwert und dem Sollwert kann die Drehzahl und/oder das Antriebsmoment des Antriebsmotors 6 stetig oder unstetig geregelt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Erzeugung eines Eindruckes in einer in Verspannung gehaltenen Probe (2) für eine Härteprüfung, mit einem Grundkörper (3) zur Aufnahme der Probe (2) und einem Verspannkörper (4) zum Verspannen der Probe (2) am Grundkörper (3), wobei der Verspannkörper (4) entlang einer Führung (5) am Grundkörper (3) relativ zur Probe (2) mittels einer einen Antriebsmotors (6) aufweisenden Antriebseinrichtung (7) verstellbar ist, wobei der Antriebsmotor (6) mit einer drehbar gelagerten Gewindespindel (8) verbunden ist, an welcher eine mit dem Verspannkörper (4) fest verbundene Spindelmutter (9) eingreift, sowie mit einem Prüfkörper (10) zum Aufbringen einer Prüflast auf die Probe (2), wobei der Prüfkörper (10) am Verspannkörper (4) vertikal verschiebbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Verspannkörper (4) und der Spindelmutter (9) zumindest ein Kraftsensor (11) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kraftsensor (11) und der Antriebsmotor (6) mit einer elektronischen Regeleinrichtung verbunden ist.
3. Verfahren zur Erzeugung eines Eindruckes in einer Probe (2) für eine Härteprüfung, wobei die Probe (2) auf einem Grundkörper (3) aufgenommen wird und ein Verspannkörper (4) entlang einer Führung (5) am Grundkörper (3) der Probe (2) mittels einer Antriebseinrichtung (7) der Probe zugestellt wird, wobei der Verspannkörper (4) zum Verspannen der Probe (2) am Grundkörper (3) über eine Gewindespindel (8) und eine Spindelmutter (9) aufweisendes Schraubgetriebe (12) abgesenkt wird, bis der Verspannkörper (4) an der Probe (2) aufliegt, und wobei nach dem Verspannen der Probe (2) ein relativ zum Verspannkörper (4) vertikal verschiebbarer Prüfkörper (10) mit einer definierten Prüflast in die Probe (2) eindringt, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Zustellvorganges und/oder des Verspannvorganges die zwischen der Spindelmutter (9) und dem Verspannkörper (4) wirkende Kraft gemessen wird und bei Erreichen oder Überschreiten eines definierten Wertes die Antriebseinrichtung (7) abgebremst oder gestoppt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemessene Kraft als Istwert in einem geschlossenen Regelkreis einer Regeleinrichtung zugeführt und mit einem vorgegebenen Sollwert für eine definierte Verspannkraft verglichen wird, und dass in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem Istwert und dem Sollwert die Drehzahl und/oder das Drehmoment des Antriebsmotors (6) geregelt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

