



(10) **AT 15462 U1 2017-09-15**

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50193/2016
 (22) Anmeldetag: 13.09.2016
 (24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2017
 (45) Veröffentlicht am: 15.09.2017

(51) Int. Cl.: **G01M 17/007** (2006.01)
G01M 15/02 (2006.01)
G01M 15/04 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
F02D 41/14 (2006.01)
G01M 13/00 (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)

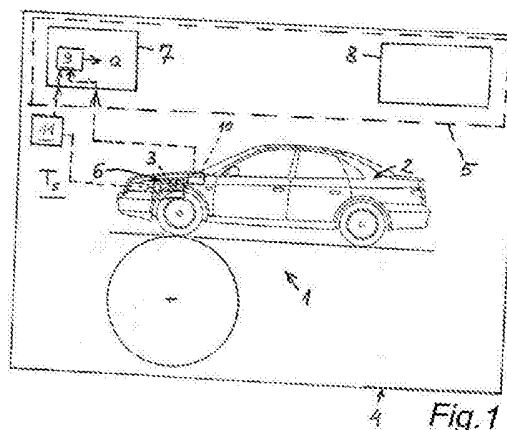
(56) Entgegenhaltungen:
 DE 102004033394 B3
 WO 2010142366 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
 IVD PROF. HOHENBERG GMBH
 8010 Graz (AT)
 IVD DEUTSCHLAND GMBH
 64285 Darmstadt (DE)

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

(54) **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR REGELUNG ODER STEUERUNG DER THERMISCHEN BEDINGUNGEN AN EINEM PRÜFSTAND**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen an einem Prüfstand (4) für zumindest ein, eine Wärmequelle (6) bildendes, Testobjekt (3), und/oder zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen des Testobjektes (3), insbesondere zumindest einer beispielsweise als Brennkraftmaschine ausgebildeter Wärmekraftmaschine und/oder zumindest einer elektrischen Maschine, wobei die Wärme der Wärmequelle (6) zur Einhaltung einer vorgegebenen Solltemperatur (T_s) einer Wärmesenke (8) zugeführt wird.
 Um auf möglichst einfache Weise eine dynamische Steuerung bzw. Regelung der thermischen Umgebungsbedingungen am Prüfstand (4) zu ermöglichen ist vorgesehen, dass die Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) mittels eines virtuellen Wärmesensors (9) momentan und/oder prädiktiv ermittelt wird und in Abhängigkeit der momentanen und/oder prädiktiven Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) die Wärmesenke (8) geregelt oder gesteuert wird.



Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen an einem Prüfstand für zumindest ein, eine Wärmequelle bildendes, Testobjekt, insbesondere zumindest einer beispielsweise als Brennkraftmaschine ausgebildeten Wärmekraftmaschine und/oder zumindest einer elektrischen Maschine, wobei die Wärme der Wärmequelle zur Einhaltung einer vorgegebenen Solltemperatur einer Wärmesenke zugeführt wird. Weiters betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] In Prü fzellen mit Prüfständen, beispielsweise Fahrzeugprüfständen, werden unter definierten Prüfbedingungen interessierende Messgrößen, wie beispielsweise der Emissionsausstoß eines Fahrzeuges, unter realen Betriebsbedingungen, insbesondere Fahrbedingungen (RDE = Real Driving Emissions) gemessen. Für die Messung muss meistens ein relativ enges Toleranzfenster für die Temperatur innerhalb der Prü fzelle und/oder des Testobjektes (UUT=Unit Under Test) eingehalten werden. Üblicherweise wird dabei der Innenraum der Prü fzelle gekühlt, sobald die Temperatur innerhalb der Prü fzelle einen definierten Grenzwert überschreitet. Nachteilig ist, dass die Kühlung der Luft mit einer gewissen Zeitverzögerung erfolgt. Insbesondere für im realen Fahrbetrieb auftretende schnell veränderliche Vorgänge ist diese Art der Temperierungssteuerung zu langsam und zu träge.

[0003] Üblicherweise erfolgt dabei der für die Kühlung der Luft erforderliche Wärmeaustausch über einen eine kalorische Wärmesenke bildenden Wärmetauscher, wobei die Wärme über den Wärmedurchgang durch eine Wärmetauscherwand übertragen wird. Dieser Weg ist allerdings wegen der thermischen Trägheit des Wärmedurchganges der Wärmetauscherwand relativ langsam, was sich ebenfalls nachteilig auf die Dynamik der Steuerung bzw. Regelung auswirkt.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung die genannten Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise eine dynamische Steuerung bzw. Regelung der thermischen Bedingungen an einem Prüfstand für ein Testobjekt bzw. des Testobjektes zu ermöglichen.

[0005] Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass die Wärmeentwicklung der Wärmequelle mittels eines virtuellen Wärmesensors momentan und/oder prädiktiv ermittelt wird und in Abhängigkeit der momentanen und/oder prädiktiven Wärmeentwicklung der Wärmequelle die Wärmesenke geregelt oder gesteuert wird.

[0006] Beim Testobjekt kann es sich beispielsweise um eine Wärmekraftmaschine - insbesondere eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges - oder eine elektrische Maschine, oder eine Kombination aus Wärmekraftmaschinen und elektrische Maschinen eines Hybridantriebsystems handeln.

[0007] Virtuelle Sensoren sind nicht körperlich existent, sondern sind in Software realisiert. Sie „messen“ (berechnen) Werte, welche aus den Messwerten realer Sensoren mit Hilfe eines empirisch erlernten und/oder physikalischen Modells abgeleitet werden.

[0008] Vorzugsweise erfolgt die momentane und/oder prädiktive Ermittlung der Wärmeentwicklung der Wärmequelle auf der Basis zumindest einer Eingangsgröße mittels eines Wärmemodells der Wärmequelle. Rechnerische Wärmemodelle werden beispielsweise bei der DE 10 2004 033 394 B3 verwendet, um die Temperatur von zu schützenden Bauteilen im Abgasstrang zu bestimmen. Das für das erfindungsgemäße Verfahren verwendete Wärmemodell basiert bevorzugt auf einfachen physikalischen Gesetzmäßigkeiten, beispielsweise auf der Energiebilanz des Testobjektes, und wird durch Eingangsgrößen empirisch an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass dem Wärmemodell als Eingangsgröße zumindest ein Betriebsmesswert der des Testobjektes aus der Gruppe Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr und/oder Kühlmitteltemperatur zugeführt wird. Aus diesen üblicherweise bei Wärmekraftmaschinen bekannten Betriebsmesswerten wird mittels des Wärmemodells eine Prognose für den Verlauf der Wärmeabgabe ermittelt.

[0010] Zum Unterschied zu der aus dem Stand der Technik bekannten trägen und Verzögerungszeitbehafteten direkten Temperaturregelung über die gemessenen Temperaturen wird beim erfindungsgemäßen Verfahren die jeweilige Wärmeentwicklung der Wärmequelle in Echtzeit bzw. schon vor dem tatsächlichen Auftreten erkannt, wodurch sehr frühzeitig und präventiv Maßnahmen eingeleitet werden können, um ein übermäßiges Ansteigen der Umgebungstemperatur rechtzeitig zu verhindern. Dies erfolgt dadurch, dass im regulären Betrieb des Testobjektes üblicherweise erfasste Größen wie zum Beispiel Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr, Objekttemperatur oder dergleichen einem geeigneten thermischen Rechenmodell (Wärmemodell) zugeführt werden und so dieses in einem selbstlernenden Prozess für den jeweiligen Anwendungsfall hinsichtlich der Genauigkeit weiter optimiert werden kann. Mittels des auf dem Wärmemodell basierenden virtuellen Wärmesensors wird die momentane Wärmeentwicklung bestimmt, wobei die Softwarelösung so aufgebaut sein muss, dass eine Echtzeitfähigkeit vorliegt. Dieser virtuelle Sensor der Wärmeentwicklung basiert also auf einem halb-empirisch aufgebauten Wärmemodell des Testobjektes und den im Prüfstandbetrieb laufend erfassten Größen. Auf weitere spezielle Sensoren kann verzichtet werden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zusätzlich dem Wärmemodell Informationen über den zeitlichen Verlauf des Testzyklus - beispielsweise einem definierten Fahrzyklus eines Fahrzeuges - zugeführt werden. Dies ermöglicht es, auch planmäßige Änderungen der Last und der Drehzahl des Testobjektes in die Prognose für den zeitlichen Verlauf der Wärmeabgabe des Testobjektes einzubeziehen.

[0012] Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Einrichtung zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen mit einer Steuereinheit und einer von dieser gesteuerten Wärmesenke vorgesehen, welcher die Wärme der Wärmequelle zur Einhaltung einer vorgegebenen Solltemperatur zuführbar ist. Die Steuereinheit weist einen virtuellen Wärmesensor ausbildendes, vorzugsweises halbempirisches, Wärmemodell des Testobjektes auf, welches die Wärmeentwicklung der Wärmequelle momentan und/oder prädiktiv ermittelt und in Abhängigkeit der vorausgesagten Wärmeentwicklung der Wärmequelle die Wärmesenke regelt oder steuert. Die Steuereinheit ist - kabelgebunden oder kabellos - mit einer Schnittstelle des Testobjektes verbunden, um zumindest einen Betriebsmesswert des Testobjektes aus der Gruppe Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr und/oder Kühlmitteltemperatur zu empfangen. Weiters kann vorteilhafter Weise die Steuereinheit einen Datenspeicher aufweisen oder mit einem Datenspeicher - kabellos oder kabelgebunden - verbunden sein, in welchem Informationen über den zeitlichen Verlauf des Testzyklus abgelegt sind.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wärmesenke als physikalische Wärmesenke ausgebildet ist und ein definiertes Kühlvolumen für ein Wärmeträgermedium aufweist, wobei das Wärmeträgermedium zwischen der Wärmequelle und der Wärmesenke direkt austauschbar ist.

[0014] Unter einer physikalischen Wärmesenke wird hier eine Wärmesenke verstanden, bei der direkt ein Wärmeträgermedium zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ausgetauscht wird. Zum Unterschied dazu erfolgt der Wärmeaustausch zwischen Wärmequelle und einer kalorischen Wärmesenke üblicherweise über einen Wärmetauscher, wobei die Wärme über den Wärmedurchgang durch zumindest eine Wärmetauscherwand übertragen wird.

[0015] Vorzugsweise ist das definierte Kühlvolumen durch einen eine - vorzugsweise regelbare - Pumpe und einen Wärmetauscher aufweisenden Kühlkreis gebildet, welcher über Zu- und Abfuhrströmungswege mit der Wärmequelle strömungsverbunden oder strömungsverbindbar ist. Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, dass der Kühlkreis ein Bypassventil aufweist, mit welchem die Strömungsverbindung zur Wärmequelle herstellbar unterbrechbar ist.

[0016] Durch Verwendung einer physikalischen Wärmesenke kann die Temperatur-Regeldynamik deutlich erhöht werden; diese ist nur näherungsweise von der Änderungsgeschwindigkeit des Wärmeträgermediestromes m abhängig. Der Einfluss durch die thermische Trägheit des Systems ist stark reduziert. Eine gegebenenfalls unerwünschte Änderung des Wärmeträgermediestromes kann durch entsprechende konstruktive Auslegung bzw. die Anordnung der Zu-

und Abfuhr des Wärmeträgermediestromes in strömungstechnisch geeigneten Zonen vermieden werden. Der Durchfluss-Widerstand des Kühlkreislaufes lässt sich ebenfalls durch angepasste Strömungsführung dem realen Motorkreislauf angleichen.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert.

[0018] Darin zeigen schematisch

[0019] Fig. 1 einen Prüfstand für Kraftfahrzeuge mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung zur Regelung oder Steuerung der thermischen Umgebungsbedingungen an einem Prüfstand,

[0020] Fig. 2 das Prinzip einer physikalischen Wärmesenke und

[0021] Fig. 3 eine physikalische Wärmesenke in einer Ausführungsvariante der Erfindung.

[0022] Fig. 1 zeigt einen Prüfstand 1 für ein Testobjekt 3, wobei der Prüfstand als Rollenprüfstand, für ein Kraftfahrzeug 2 dargestellt ausgebildet ist. Das Testobjekt 3 wird beispielsweise durch die Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs gebildet, wobei die Brennkraftmaschine nach einem definierten Testzyklus betrieben wird. Das Testobjekt kann aber auch durch eine andere Wärmekraftmaschine und/oder durch eine oder mehrere elektrische Maschinen gebildet sein.

[0023] Der Prüfstand 1 ist in einer Prüfzelle 4 angeordnet, in welchem während der Durchführung der Prüfung eine in einem relativ engen zulässigen Temperaturfenster definierte Solltemperatur T_s durch eine Einrichtung 5 zur Regelung und Steuerung der thermischen Umgebungsbedingungen gehalten werden soll. Das Testobjekt 3 bildet eine Wärme an die Prüfzelle 4 abgebende Wärmequelle 6. Die Einrichtung 5 zur Regelung und Steuerung weist eine Steuereinheit 7 und eine konventionelle oder auch physikalische Wärmesenke 8 auf, welche von der Steuereinheit 7 geregelt oder gesteuert wird.

[0024] Die Steuereinheit 7 weist zur Abbildung der durch das Testobjekt 3 gebildeten Wärmequelle 6 einen virtuellen Wärmesensor 9 auf, welcher durch ein halbempirisches thermisches Modell gebildet wird. Mit dem halbempirischen thermischen Modell wird die Wärmeentwicklung Q momentan und/oder prädiktiv ermittelt. Auf Grund der vorausgesagten Wärmeentwicklung Q wird die Wärmesenke 8 entsprechend geregelt oder gesteuert, um die definierte Solltemperatur T_s des Testobjektes und/oder der Umgebungstemperatur des Testobjektes 3 einzuhalten. Die Steuereinheit 7 ist kabellos oder kabelgebunden mit der Prüfstandssteuerung oder einer Schnittstelle 10 des Testobjektes 3 verbunden, um zumindest einen Betriebsmesswert des Testobjektes 3 aus der Gruppe Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr und/oder Objekttemperaturen des Testobjektes 3 zu empfangen. Weiters ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Steuereinheit 7 mit einem Datenspeicher 11 verbunden, in welchem Informationen über den zeitlichen Verlauf des aktuellen Testzyklus für das Testobjekt 3 abgelegt sind.

[0025] In Fig. 2 ist das Prinzip einer physikalischen Wärmesenke 8 dargestellt: Bei einer physikalischen Wärmesenke 8 erfolgt der erforderliche Wärmeaustausch nicht wie bei konventionellen kalorischen Wärmesenken relativ langsam über den Wärmedurchgang durch eine Wärmetauscherwand, sondern durch direkten Tausch eines Wärmeträgermediums gemäß der Gleichung:

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c \cdot (T_1 - T_2)$$

[0026] Dabei ist $\dot{Q}$ der Wärmestrom, $\dot{m}$ der Wärmeträgermediestrom, c die spezifische Wärmekapazität des Wärmeträgermediums, T_1 die Temperatur der Wärmequelle 6 und T_2 die Temperatur der Wärmesenke 8.

[0027] Dies ermöglicht einen vom Wärmedurchgang durch eine Wärmetauscherwand unabhängigen und damit wesentlich rascheren Wärmetausch, wodurch eine ausreichend hohe Dynamik erzielt werden kann.

[0028] Fig. 3 zeigt schematisch eine Ausführung einer physikalischen Wärmesenke 8, bei der der Medientausch des Wärmeträgermediums in einem eigenen Kühlkreislauf 12 über eine eigene Fördereinrichtung 13, z.B. eine drehzahlgeregelte Pumpe, und/oder über ein schnell

verstellbares Bypassventil 14 erfolgt. Mit Bezugszeichen 15 ist eine beispielsweise durch einen konventionellen Wärmetauscher gebildete Kühleinrichtung bezeichnet. Über das Bypassventil 14 kann der Kühlkreislauf 12 mit der Wärmequelle 6 verbunden oder von dieser getrennt werden, wobei die Strömungsverbindungen des Kühlkreislauf 12 mit der Wärmequelle 6 über zumindest einen Zuströmungsweg 16 und zumindest einen Abströmungswege 17 erfolgt.

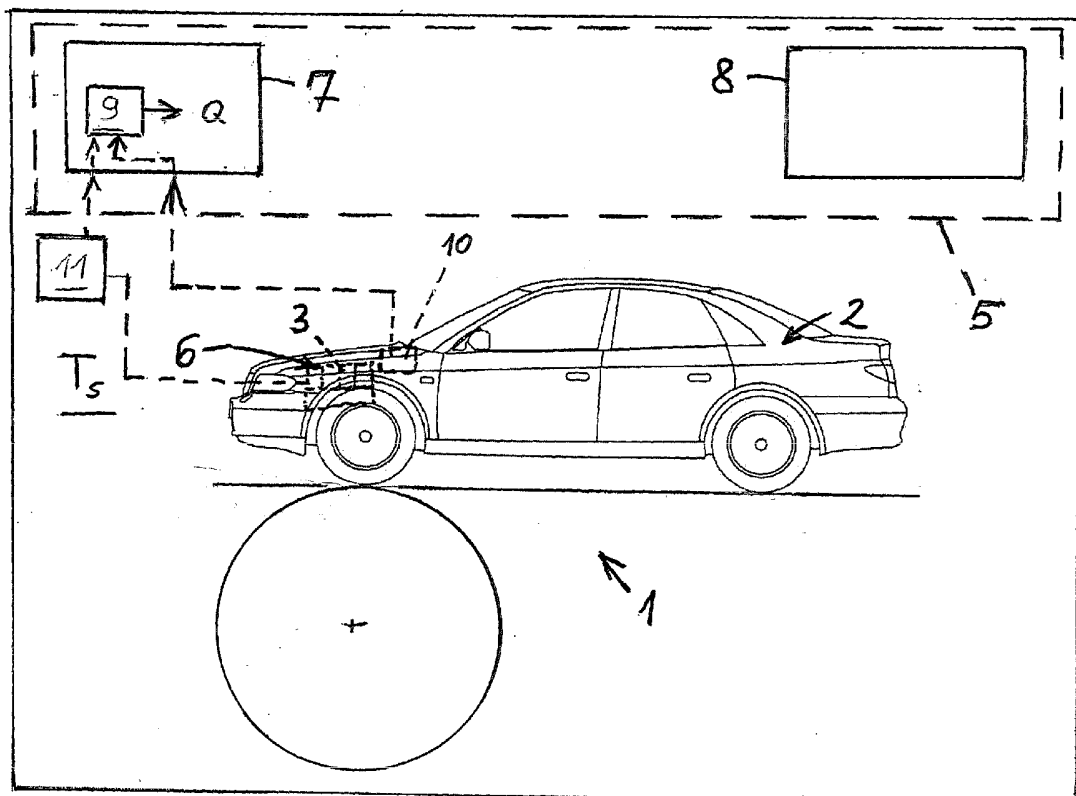
[0029] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mit dem virtuellen Wärmesensor 9 in Echtzeit die aktuelle Wärmeentwicklung Q und/oder zukünftige Wärmeentwicklung Q der Wärmequelle 6 ermittelt und damit die Wärmesenke 8 geregelt oder gesteuert. Mit dem virtuellen Wärmesensor 9 des Testobjektes 3 ist man in der Lage, schon zu Beginn einer Änderung der Wärmeentwicklung Q darauf reagieren zu können. Eine solche prädiktive Temperaturregelung ist besser zu gestalten, effizienter bzw. genauer als bisherige Lösungen. Insbesondere kann über die Informationen der aktuellen Wärmeabgabe des Testobjektes 3 nicht nur dieses selbst, sondern auch die Klimatisierung der Prü fzelle 4 wesentlich früher angesteuert werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen an einem Prüfstand (4) für zumindest ein, eine Wärmequelle (6) bildendes, Testobjekt (3), und/oder zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen des Testobjektes (3), insbesondere zumindest einer beispielsweise als Brennkraftmaschine ausgebildeten Wärmekraftmaschine und/oder zumindest einer elektrischen Maschine, wobei die Wärme der Wärmequelle (6) zur Einhaltung einer vorgegebenen Solltemperatur (T_s) einer Wärmesenke (8) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) mittels eines virtuellen Wärmesensors (9) momentan und/oder prädiktiv ermittelt wird und in Abhängigkeit der momentanen und/oder prädiktiven Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) die Wärmesenke (8) geregelt oder gesteuert wird, wobei zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen ein Wärmeträgermedium direkt zwischen der Wärmequelle (6) und einem definierten Kühlvolumen der physikalischen Wärmesenke (8) ausgetauscht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die momentane und/oder prädiktive Ermittlung der Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) auf der Basis zumindest einer Eingangsgröße mittels eines - vorzugsweise halbempirischen - Wärmemodells der Wärmequelle (6) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Wärmemodell als Eingangsgrößen zumindest ein Betriebsmesswert des Testobjektes (3) aus der Gruppe Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr und/oder Objekttemperatur zugeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Testobjekt (3) nach einem sich zeitlich ändernden Testzyklus betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Wärmemodell als Eingangsgröße Informationen über den zeitlichen Verlauf des Testzyklus zugeführt werden.
5. Einrichtung (5) zur Durchführung des Verfahrens zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen an einem Prüfstand (4) für zumindest ein, eine Wärmequelle (6) bildendes, Testobjekt (3), und/oder zur Regelung oder Steuerung der thermischen Bedingungen des Testobjektes (3), insbesondere zumindest einer beispielsweise als Brennkraftmaschine ausgebildeten Wärmekraftmaschine und/oder zumindest einer elektrischen Maschine, wobei die Einrichtung (5) eine Steuereinheit (7) und eine von dieser gesteuerte Wärmesenke (8) aufweist, welcher die Wärme der Wärmequelle (6) zur Einhaltung einer vorgegebenen Solltemperatur (T_s) zuführbar ist, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (7) ein einen virtuellen Wärmesensor (9) ausbildendes, vorzugsweises halbempirisches, Wärmemodell des Testobjektes aufweist, welches die Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) momentan und/oder prädiktiv ermittelt und in Abhängigkeit der momentanen und/oder prädiktiven Wärmeentwicklung (Q) der Wärmequelle (6) die Wärmesenke (8) regelt oder steuert, wobei die Wärmesenke (8) als physikalische Wärmesenke ausgebildet ist und ein definiertes Kühlvolumen für ein Wärmeträgermedium aufweist, wobei das Wärmeträgermedium zwischen der Wärmequelle (6) und der Wärmesenke (8) direkt austauschbar ist.
6. Einrichtung (5) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (7) mit einer Prüfstandssteuerung oder einer Schnittstelle des Testobjektes (3) verbunden ist, um zumindest einen Betriebsmesswert der des Testobjektes (3) aus der Gruppe Leistung, Drehzahl, Energiezufuhr, und/oder Testobjekttemperatur zu empfangen.
7. Einrichtung (5) nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Testobjekt (3) nach einem sich zeitlich ändernden Testzyklus betreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (7) einen Datenspeicher aufweist oder mit einem Datenspeicher (11) verbunden ist, in welchem Informationen über den zeitlichen Verlauf des Testzyklus abgelegt sind.

8. Einrichtung (5) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das definierte Kühlvolumen durch einen eine - vorzugsweise drehzahlregelbare - Fördereinrichtung (13) und einen Wärmetauscher (15) aufweisenden Kühlkreislauf (12) gebildet ist, welcher über Zu- und Abfuhrströmungswege (16, 17) mit der Wärmequelle (6) strömungsverbunden oder strömungsverbindbar ist.
9. Einrichtung (5) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkreislauf (12) ein Bypassventil (14) aufweist, mit welchem die Strömungsverbindung zur Wärmequelle (6) variierbar ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



↑
4 Fig. 1

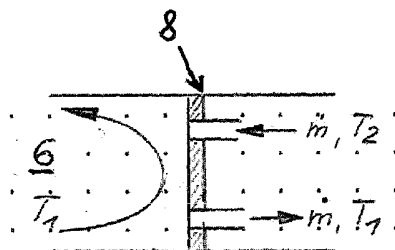


Fig.2

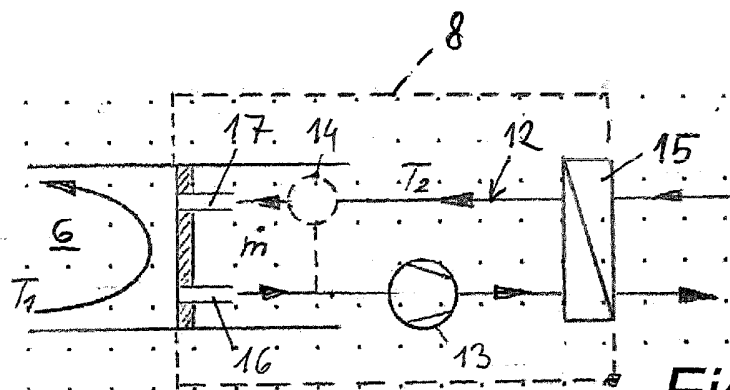


Fig.3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

G01M 17/007 (2006.01); G01M 15/02 (2006.01); G01M 15/04 (2006.01); F02D 41/02 (2006.01); F02D 41/14 (2006.01); G01M 13/00 (2006.01); G05D 23/00 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

G01M 17/007 (2015.11); G01M 15/02 (2013.01); G01M 15/04 (2016.05); G01M 15/048 (2013.01); F02D 41/02 (2013.01); F02D 41/14 (2013.01); F02D 41/1401 (2013.01); G01M 13/00 (2013.01); G05D 23/00 (2016.05); F02D 2041/1412 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

G01M, F02D, G05D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC; WPIAP; TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.09.2016 eingereichten Ansprüchen 1–11 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 102004033394 B3 (SIEMENS AG) 22. Dezember 2005 (22.12.2005) Gesamtes Dokument. Insbesondere Absatz [0008].	1–3, 6, 7
Y	WO 2010142366 A1 (HORIBA EUROPE GMBH, SENNHENN HERBERT, HUETTEL STEFAN) 16. Dezember 2010 (16.12.2010) Gesamtes Dokument. Insbesondere Figur 1 samt dazugehörige Beschreibung.	1–3, 6, 7

Datum der Beendigung der Recherche:
06.02.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

AKBARZADEH Johanna

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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 **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.