



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 007 073 U2**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 372/04
(22) Anmeldetag: 24.05.2004
(42) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2004
(45) Ausgabetag: 27.09.2004

(51) Int. Cl.⁷: **G01M 15/00**

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) **PRÜFSTAND FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

(57) Um bei einem Prüfstand für Brennkraftmaschinen (2) auch die Montage einer im wesentlichen unterhalb der Abtriebsachse (7) parallel zu deren Verlängerung von der Brennkraftmaschine (2) wegführenden Original-Auspuffanlage (10) zu ermöglichen, ist die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) mit vertikalem Abstand zum Fundament (1) auf einer auf diesem angeordneten Traganordnung (6) hängend mit im wesentlichen mit der Abtriebsachse (7) der zu prüfenden Brennkraftmaschine (2) fluchtender Antriebsachse (8) montiert, womit der unterhalb der Störkontur (9) der Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) bis zum Fundament (1) verbleibende Raum für die Durchführung der Auspuffanlage (10) frei bleibt.

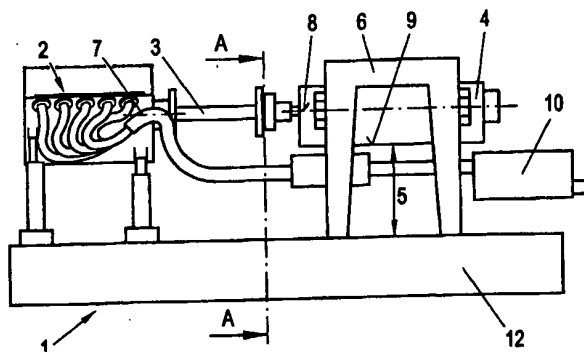


FIG. 1

AT 007 073 U2

Die Erfindung betrifft einen Prüfstand für Brennkraftmaschinen, mit einem Fundament auf dem die zu prüfende Brennkraftmaschine einerseits und dieser abtriebseitig gegenüber zumindest eine drehverbundene Antriebs- bzw. Belastungsmaschine andererseits angeordnet ist.

5 Prüfstände der genannten Art ermöglichen über die Vorgabe bestimmter Drehzahl- und/oder Drehmomentverläufe der Antriebs- bzw. Belastungsmaschine die Simulation der Ein- bzw. Rückwirkung der Betriebsumgebung auf den Abtrieb der zu prüfenden Brennkraftmaschine. Dies ist insbesondere beispielsweise im Laufe der Entwicklung einer Brennkraftmaschine von großem Vorteil, wenn das damit anzutreibende Fahrzeug samt allen Komponenten des Antriebsstranges noch gar nicht in Realität existiert, da über die heutzutage bereits sehr hochdynamisch steuerbaren
10 Antriebs- bzw. Belastungsmaschinen auf diese Weise trotzdem bereits vorweg sehr realitätsnahe Simulationen der späteren tatsächlichen Einsatzbedingungen möglich sind.

Bei den bekannten Prüfständen der genannten Art ergeben sich immer dann Probleme mit dem auf dem Fundament zur Verfügung stehenden Platz, wenn zur Prüfung beispielsweise einer Kolbenbrennkraftmaschine mit mehreren in Reihe angeordneten Zylindern, die mit der Kurbelwelle
15 in Fahrzeuginnenrichtung eingebaut werden soll und damit üblicherweise eine im wesentlichen unterhalb der Kurbelwellenachse in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten verlaufende Auspuffanlage aufweist, die Prüfung mit montierter Original-Auspuffanlage erfolgen soll, was immer häufiger gewünscht wird um möglichst realitätsnah prüfen zu können. Die Auspuffrohre sowie unter Umständen auch Katalysatoren und Schalldämpfer kommen in diesem Falle ungefähr dort relativ zum
20 Fundament zu liegen, wo sonst üblicherweise die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine auf dem Fundament angeordnet ist. Bei den bisher bekannten Anordnungen wird deshalb für solche Prüfstände zumeist die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine auf einem unten offenen Traggestell auf dem Fundament montiert, was aber die Anordnung eines den damit entstehenden Achsversatz zwischen Brennkraftmaschinenabtrieb und Antriebs- bzw. Belastungsmaschine überbrückenden
25 Getriebes, Riemenantriebs oder dgl. erfordert. Auch Lösungen mit über ein Winkelgetriebe verbundener Antriebs- bzw. Belastungsmaschine, die damit senkrecht neben der Brennkraftmaschine steht, sind bekannt. Weiters bekannt ist auch die Verwendung einer entsprechend langen Verbindungswelle (oft der Original-Kardanwelle) zwischen Brennkraftmaschine und Antriebs- bzw. Belastungsmaschine. In allen Fällen ergeben sich durch zusätzliche Massenträgheiten, Drehelastizitäten, Zahnspiele und Ähnliches negative Auswirkungen insbesondere in hochdynamischen Betrieb sowie zusätzlicher Wartungs- und Montageaufwand und speziell bei den Getriebeleistungen ein erhöhtes Geräuschniveau am Prüfstand.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Prüfstände der eingangs genannten Art so auszubilden, dass sie auf einfache Weise auch für die Prüfung von Brennkraftmaschinen mit montierter
35 und im wesentlichen unterhalb der Antriebsachse parallel zu deren Verlängerung von der Brennkraftmaschine wegführende Original-Auspuffanlage verwendet werden können, ohne die angesprochenen Nachteile der bekannten Lösungen aufzuweisen.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Prüfstand der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine mit vertikalem Abstand
40 zum Fundament auf einer auf diesem angeordneten Traganordnung hängend mit im wesentlichen mit der Abtriebsachse der zu prüfenden Brennkraftmaschine fluchtender Antriebsachse montiert ist. Damit ist die mit ihrem Befestigungssockel bzw. sonstigen Befestigungselementen an der Traganordnung hängende Antriebs- bzw. Belastungsmaschine sehr einfach an die Achshöhe der Abtriebswelle der Brennkraftmaschine anzupassen - der unterhalb der Außenkontur (Störkontur)
45 der Antriebs- bzw. Belastungsmaschine bis zum Fundament verbleibende Platz steht völlig frei für die Durchführung der Auspuffanlage zur Verfügung. Es kann damit ohne Zwischengetriebe, Wellenverlängerungen und dgl. eine sehr drehsteife und spielfreie Ankoppelung der Antriebs- bzw. Belastungsmaschine realisiert werden, was sehr hochdynamische Prüfungen ohne prüfstandsseitige Störungen bzw. Beeinflussungen ermöglicht. Der Entfall des Zwischengetriebes ermöglicht auch einen kostengünstigeren Aufbau des Prüfstandes und hilft mit das Geräuschniveau im Prüfstandsbereich zu senken.
50

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist als Antriebs- bzw. Belastungsmaschine eine auf die Leistung bezogen kleinbauende Permanentmagnet-Maschine montiert, was weitere Vorteile im Hinblick auf den unterhalb der Antriebs- bzw. Belastungsmaschine zur Verfügung
55 stehenden Platz bringt.

In weiters bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwei oder mehrere Antriebs- bzw. Belastungsmaschinen in Serie hintereinander bzw. parallel nebeneinander (dann über ein Koppelgetriebe mit einer mit der Abtriebsachse der Brennkraftmaschine fluchtenden Ein- bzw. Ausgangsachse) hängend und drehverbunden montiert sind. Diese Lösung ist speziell für größere Prüfstandsleistungen sehr vorteilhaft, da zwei oder mehrere, zusammen die geforderte Leistung erbringende Maschinen trotzdem nur die Störkontur (von der Achse nach unten in den für die Auspuffanlage frei zu haltenden Raum ragend) einer gleichartigen Maschine haben. Auch lassen sich beispielsweise mit Koppel- bzw. Vorschaltgetrieben oft die geforderten Leistungs- bzw. Drehzahlbereiche leichter realisieren.

Die Traganordnung kann in weiters bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung eine Fundamentplatte des Fundamentes brückenartig übergreifen und beidseitig auf dieser abgestützt und befestigt sein, was eine sehr stabile und hinsichtlich von im Prüfbetrieb auftretenden Vibrationen vorteilhafte Konstruktion ergibt.

Für manche Anwendungen vorteilhaft ist eine andere Ausgestaltung der Erfindung, bei der die Traganordnung nur einseitig auf einer Fundamentplatte des Fundamentes abgestützt und befestigt ist, da sich damit ein verbesserter seitlicher Zugang zur Antriebs- bzw. Belastungsmaschine, zur Auspuffanlage bzw. zu sonstigen in diesem Bereich vorgesehenen Aggregaten ergibt.

Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann das Fundament in quasi dreidimensionaler Ausgestaltung (beispielsweise als stabiler Prüfstandscontainer) aber auch selbst die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine zumindest bereichsweise in der Höhe übergreifen, wobei dann die Traganordnung von oben oder von der Seite her an diesem dreidimensionalen Fundament montiert die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine hängend trägt, beispielsweise mit Hilfe einer hängenden V-förmigen Anordnung.

Die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine kann in weiters bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung unter Zwischenschaltung von Schwingungsdämpfern an der Traganordnung aufgehängt sein, was eine verbesserte schwingungstechnische Entkoppelung ermöglicht, die im übrigen auch über entsprechende sonstige Maßnahmen bei der Rahmenkonstruktion beeinflusst werden kann.

Die Erfindung wird im Folgenden noch anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Prüfstandes, Fig. 2 und 3 zeigen jeweils Schnitte entlang der Linie A - A in Fig. 1 bei verschiedener Ausgestaltung der Traganordnung für die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine und Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Prüfstandes in perspektivischer Ansicht.

Der in allen Fällen dargestellte Prüfstand weist als Fundament 1 eine Fundamentplatte 12 auf, auf der die zu prüfende Brennkraftmaschine 2 (nur in Fig. 1 ersichtlich) einerseits und dieser auf der Abtriebsseite gegenüber zumindest eine über eine Verbindungswelle 3 (wiederum nur in Fig. 1) drehverbundene Antriebs- bzw. Belastungsmaschine 4 angeordnet ist. Die beispielsweise als Permanentmagnet-Maschine ausgeführte Antriebs- bzw. Belastungsmaschine 4 ist mit vertikalem Abstand 5 zur Fundamentplatte 12 auf einer auf dieser angeordneten Traganordnung 6 hängend mit im wesentlichen mit der Abtriebsachse 7 der zu prüfenden Brennkraftmaschine 2 fluchtender Achse 8 montiert, sodass unterhalb der Störkontur 9 der Antrieb- bzw. Belastungsmaschine 4 ausreichend Platz für die an der Brennkraftmaschine 2 montierte Original-Auspuffanlage 10 verbleibt.

Während bei den Ausführungen nach Fig. 1 bis 3 nur eine Antriebs- bzw. Belastungsmaschine 4 vorgesehen ist, sind bei der üblicherweise für größere Prüfstandsleistungen vorgesehenen Ausführung nach Fig. 4 zwei derartige Maschinen 4 in Serie hintereinander hängend und drehverbunden montiert, was trotz verdoppelter Prüfstandleistung die Beibehaltung der gleichen Störkontur 9 wie bei einer einzelnen Antriebs- bzw. Belastungsmaschine 4 ermöglicht. Davon abgesehen könnten beispielsweise auch zwei klein bauende Antriebs- bzw. Belastungsmaschinen 4 nebeneinander hängend angeordnet und über ein Koppelgetriebe drehverbunden werden, wobei dann dessen Ausgangsachse mit der Abtriebsachse der zu prüfenden Brennkraftmaschine fluchtet.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 übergreift die Traganordnung 6 die Fundamentplatte 12 brückenartig und ist beidseits auf dieser abgestützt und befestigt, was eine sehr stabile geschlossene Konstruktion, wie Sie auch in Fig. 4 verwirklicht ist, ermöglicht. Demgegenüber ist bei der Ausführung nach Fig. 3 die Traganordnung nur einseitig auf der Fundamentplatte 12 abgestützt und

befestigt, was die Zugänglichkeit von der in der Darstellung linken Seite her verbessert und bei entsprechender Ausführung der einseitigen Abstützung trotzdem ausreichende Steifigkeit bietet. Abgesehen von diesen beiden Varianten mit einer separat im Prüfstandsbereich zumeist schwingungs isoliert aufgestellten Fundamentplatte 12 könnte das Fundament 1 auf hier nicht dargestellte Weise aber auch in quasi dreidimensionaler Ausgestaltung die zu prüfende Brennkraftmaschine und die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine container- bzw. käfigartig umgreifen, wobei dann die Traganordnung seitlich oder von oben her an diesem Fundament angebracht und die zu prüfende Brennkraftmaschine auch unmittelbar mittels einer üblichen Prüfstandpalette befestigt sein könnte.

Speziell aus Fig. 2 und 3 ist auch ersichtlich, dass die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine 4 unter Zwischenschaltung von Schwingungsdämpfern 11 an der Traganordnung 6 aufgehängt und damit schwingungsmäßig entkoppelt ist.

ANSPRÜCHE:

15

1. Prüfstand für Brennkraftmaschinen, mit einem Fundament (1) auf dem die zu prüfende Brennkraftmaschine (2) einerseits und dieser abtriebsseitig gegenüber zumindest eine drehverbundene Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) andererseits angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) mit vertikalem Abstand (5) zum Fundament (1) auf einer auf diesem angeordneten Traganordnung (6) hängend mit im wesentlichen mit der Abtriebsachse (7) der zu prüfenden Brennkraftmaschine (2) fluchtender Antriebsachse (8) montiert ist.
2. Prüfstand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) eine auf die Leistung bezogen kleinbauende Permanentmagnet-Maschine montiert ist.
3. Prüfstand nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei oder mehrere Antriebs- bzw. Belastungsmaschinen (4) in Serie hintereinander oder parallel nebeneinander hängend und drehverbunden montiert sind.
4. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Traganordnung (6) eine Fundamentplatte des Fundamentes (1) brückenartig übergreift und beidseitig auf dieser abgestützt und befestigt ist.
5. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Traganordnung (6) nur einseitig auf einer Fundamentplatte des Fundamentes (1) abgestützt und befestigt ist.
6. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fundament (1) selbst die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) zumindest bereichsweise in der Höhe übergreift und daß die Traganordnung (6) von oben bzw. von der Seite her hängend die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) trägt.
7. Prüfstand nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebs- bzw. Belastungsmaschine (4) unter Zwischenschaltung von Schwingungsdämpfern (11) an der Traganordnung (6) aufgehängt ist.

20

25

30

35

40

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

45

50

55

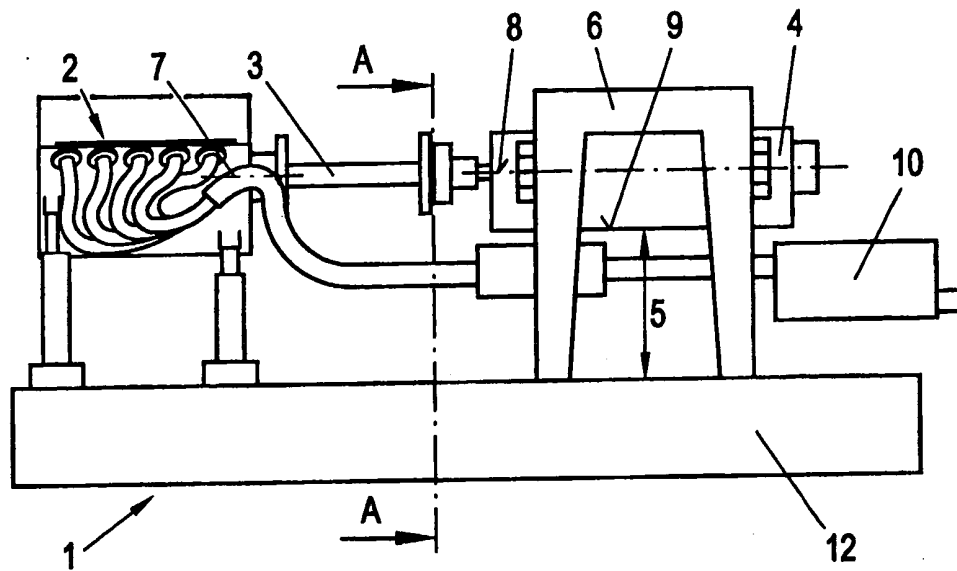


FIG. 1

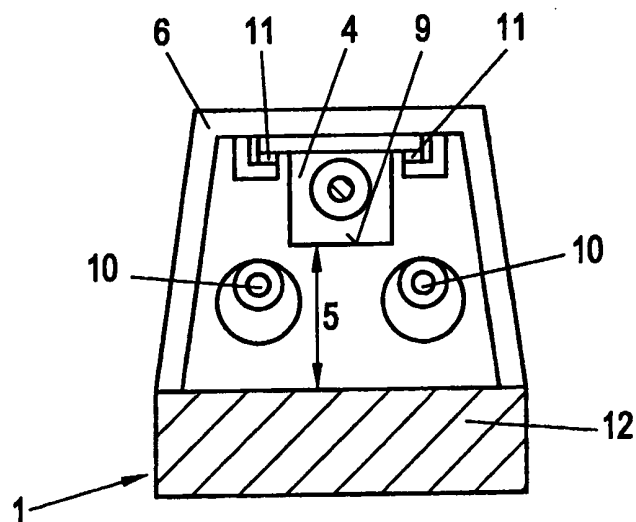


FIG. 2

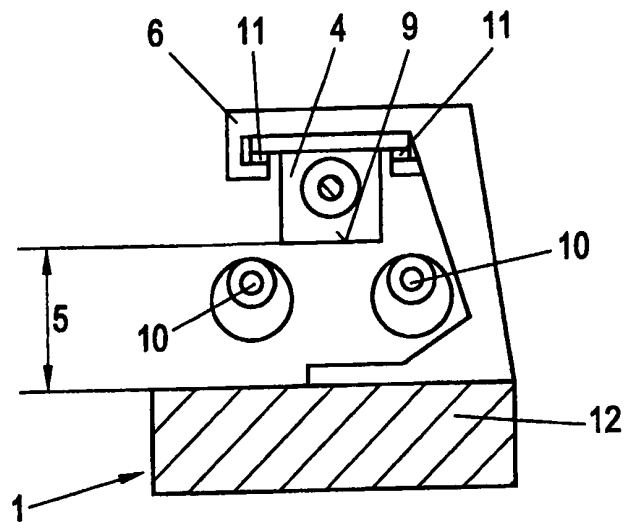


FIG. 3

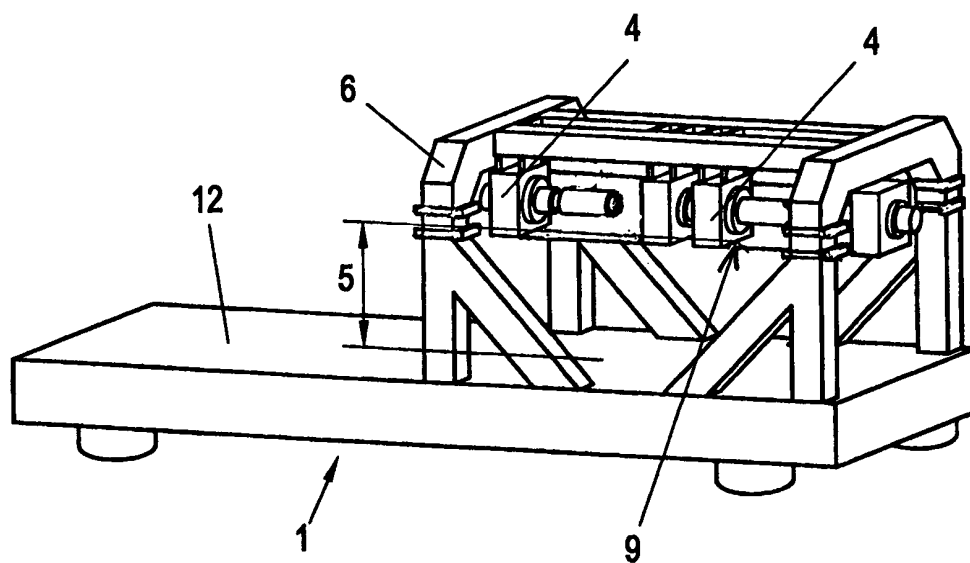


FIG. 4