



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 865 A1

4(51) G 01 M 1/10

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

|      |                       |      |          |      |          |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|
| (21) | WP G 01 M / 257 023 4 | (22) | 23.11.83 | (44) | 13.03.85 |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|

---

|      |                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| (71) | VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau, 9541 Zwickau, PSF 311-13, DD |
| (72) | Großmann, Hans, Dr.-Ing., DD                                         |

---

**(54) Verfahren zur Ermittlung des Trägheitsmomentes von Brennkraftmaschinen**

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Trägheitsmomentes von Brennkraftmaschinen. Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das es ermöglicht, das wirksame Trägheitsmoment der Brennkraftmaschine ohne großen Bauaufwand mit einfachen Mitteln zu bestimmen. Dies geschieht dadurch, daß das wirksame Trägheitsmoment einer in ein Fahrzeug eingebauten Brennkraftmaschine einschließlich dem Trägheitsmoment aller ständig von ihr angetriebenen Aggregate ohne Eingriff in die Kraftübertragungsanlage mit hoher Genauigkeit ermittelt wird. Erreicht wird dies dadurch, daß das wirksame Trägheitsmoment als Quotient aus der Division des Widerstandsmomentes auch die Winkelverzögerung bestimmt wird, indem zuerst das Widerstandsmoment aus der Differenz der Widerstandslinien mit an- und abgekoppelter Brennkraftmaschine für einen zu untersuchenden Drehzahlbereich ermittelt wird und dann für den gleichen Drehzahlbereich und unter den gleichen Betriebsbedingungen die Auslaufkurve der abgekoppelten Brennkraftmaschine aufgenommen und daraus die Winkelverzögerung ermittelt wird.

## Titel der Erfindung

Verfahren zur Ermittlung des Trägheitsmomentes  
von Brennkraftmaschinen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Trägheitsmomentes von Brennkraftmaschinen, bei dem das wirk-  
same Trägheitsmoment experimentell-rechnerisch ermittelt  
wird.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Verfahren gemäß Su - EB 311 158 und 448 358 legen zur Ermittlung des Trägheitsmomentes eines Mechanismus die An-  
triebs- und Bremsmomente sowie die Winkelbeschleunigung  
eines Bezugselementes, beispielsweise der Bezugswelle, zu-  
grunde. Beim Verfahren nach SU - EB 448 358 erfolgt die Er-  
mittlung des Trägheitsmomentes zusätzlich in Abhängigkeit  
vom Drehwinkel.

Diese Verfahren erfordern die Messung der Beschleunigungs-  
und Abbremsmomente der Bezugswelle mit hoher Genauigkeit.  
Dazu sind spezielle Prüfstände mit eigenem Antrieb, Meßvor-  
richtungen für Zeit und Drehzahl sowie spezieller Kupplungen  
für einstellbare und meßbare Drehmomente erforderlich.

23. NOV. 1933 - 131424

Angewendet zur Ermittlung des wirksamen Trägheitsmomentes einer in ein Fahrzeug eingebauten Brennkraftmaschine würde dies einen Eingriff in die Kraftübertragungsanlage des Fahrzeuges erfordern, dergestalt, daß die Brennkraftmaschine aus dem Fahrzeug auszubauen und getrennt von Antriebsstrang und Fahrzeug zu untersuchen wäre.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das es ermöglicht, das wirksame Trägheitsmoment der Brennkraftmaschine ohne großen Bauaufwand mit einfachen Mitteln zu bestimmen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst werden soll, besteht darin, das wirksame Trägheitsmoment einer in ein Fahrzeug eingebauten Brennkraftmaschine, einschließlich dem Trägheitsmoment aller ständig von ihr angetriebenen Aggregate, ohne Eingriff in die Kraftübertragungsanlage des Fahrzeuges, mit hoher Genauigkeit zu ermitteln.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß beim Abtounen einer abgekoppelten Brennkraftmaschine unter bestimmten Betriebsbedingungen (bei abgeschalteter Zündung oder abgesperrter Brennstoffzufuhr) die Arbeit zur Überwindung des Widerstandsmomentes nur aus der vorher zugeführten kinetischen Energie ihrer bewegten Teile aufgebracht wird.

Das Merkmal der Erfindung besteht darin, daß das wirksame Trägheitsmoment der Brennkraftmaschine als Quotient aus der Division des Widerstandsmomentes durch die Winkelverzögerung bestimmt wird.

Erfindungsgemäß wird zuerst das Widerstandsmoment aus der Differenz der Widerstandslinien mit an- und abgekoppelter Brennkraftmaschine für einen zu untersuchenden Drehzahlbereich ermittelt. Für den gleichen Drehzahlbereich und unter den gleichen Betriebsbedingungen wird dann die Auslaufkurve der abgekoppelten Brennkraftmaschine aufgenommen und daraus die Winkelverzögerung bestimmt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, das wirksame Trägheitsmoment der Brennkraftmaschine mit hoher Genauigkeit zu ermitteln, ohne die Brennkraftmaschine aus dem Fahrzeug ausbauen und sie getrennt davon, auf speziellen Prüfständen untersuchen zu müssen. Hierzu genügen Schleppversuche mit dem gesamten Fahrzeug oder das Durchdrehen dessen angetriebener Räder auf herkömmlichen Prüfständen mit eigenem Antrieb, z. B. Rollen- beziehungsweise Laufbandprüfständen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel erläutert.

Zunächst ist es notwendig, für einen zu untersuchenden Drehzahlbereich  $n_1 - n_2$  der Brennkraftmaschine, deren Widerstandsmoment  $M_w$  zu ermitteln. Dazu werden zunächst die Widerstandslinien mit an- und abgekoppelter Brennkraftmaschine im vorgenannten Drehzahlbereich aufgenommen. Erfindungsgemäß erfolgt dies durch Schleppversuche des gesamten Fahrzeuges oder Durchdrehen dessen angetriebener Räder auf einem Prüfstand mit eigenem Antrieb, z. B. einem Rollen- beziehungsweise Laufbandprüfstand, ohne Ausbau der Brennkraftmaschine. Die Differenz der beiden Widerstandslinien (einmal mit an- und das andere Mal mit abgekoppelter Brennkraftmaschine) entspricht dem Widerstandsmoment  $M_w$  der Brennkraftmaschine im Drehzahlbereich  $n_1 - n_2$ . Für den gleichen Drehzahlbereich

$n_1 - n_2$  und unter den gleichen Betriebsbedingungen wird die Auslaufkurve  $\omega = \omega(t)$  der abgekoppelten Brennkraftmaschine aufgenommen und daraus die Winkelverzögerung  $\varepsilon = \varepsilon(\omega)$  bestimmt.

Entsprechend dem Erfindungsgedanken kann aus den mittels dieser beiden Verfahrensschritte ermittelten Größen das Trägheitsmoment  $I$  der Brennkraftmaschine

- für konkrete Drehzahlen zur Erfassung drehzahlabhängiger Veränderungen
- als Mittelwert für den zu untersuchenden Drehzahlbereich
- als konstante Größe

durch Division des Widerstandsmomentes  $M_w$  durch die Winkelverzögerung  $\varepsilon$  bestimmt werden.

### Erfindungsanspruch

Verfahren zur Ermittlung des Trägheitsmomentes von Brennkraftmaschinen, bei dem das wirksame Trägheitsmoment experimentell-rechnerisch ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das wirksame Trägheitsmoment ( $I$ ) der Brennkraftmaschine als Quotient aus der Division des aus der Differenz der mit an- und abgekoppelter Brennkraftmaschine für einen Drehzahlbereich ( $n_1 - n_2$ ) ermittelten Widerstandsmomentes ( $M_w$ ) durch die aus der unter den gleichen Betriebsbedingungen, im gleichen Drehzahlbereich ( $n_1 - n_2$ ) aufgenommenen Auslaufkurve ( $\omega = \omega(t)$ ) der abgekoppelten Brennkraftmaschine ermittelten Winkelverzögerung ( $\varepsilon = \varepsilon(\omega)$ ) bestimmt wird.