



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 36 30 345 C 2

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 02 B 43/10
F 02 M 25/00

⑳ Aktenzeichen: P 36 30 345.3-13
㉑ Anmeldetag: 18. 7. 86
㉒ Offenlegungstag: 2. 4. 87
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 11. 92

DE 36 30 345 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
01.08.85 DE 35 27 639.8

⑦3 Patentinhaber:
Spanyol, Graf von, Zoltan, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

- DE-PS 35 23 687
- DE-PS 25 49 471
- DE 34 32 787 A1
- DE 32 36 233 A1
- DE 27 38 638 A1
- DE-OS 21 04 522
- US 40 03 345

DE-Z: EINHAUS, Günter: Wasserstoff - Nur ein
Nischen-Füller? In: ENERGIE, Jg.40, Nr.11, Nov. 1988,
S.18-22;
- DE-Buch: WIBERG, Egon: Lehrbuch der
anorganischen Chemie, Verlag Walter de Gruyter &
Co., Berlin 1960, S.45;

⑤4 Mit Wasserstoff betriebener Verbrennungsmotor

DE 36 30 345 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei welchem durch Kühlwasserwärme von 130°C und durch Abgaswärme von 800°C und anschließende Elektrolyse von Wasserdampf ein Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch hergestellt und das Gemisch in ein Reservoir geleitet und von dort dem Brennraum zugeführt wird.

Allgemein bekannt ist, Wasserstoff und Sauerstoff aus Wasser durch Elektrolyse bei hoher Temperatur und Druck herzustellen. Aus der DE-PS 25 49 471 ist bekannt, die zur Wasserdampfspaltung erforderliche Gesamtenergie teilweise durch Wärmeübertragung von Hochtemperaturwärme auf den Speisedampf der Elektrolysezellen aufzubringen. Der Elektrolyseprozeß wird hier oberhalb 800°C (800–1200°C) durchgeführt; die Gesamtenergie ist mit ca. 2,9 kWh/Nm³ festgestellt worden.

Generell ist es bekannt, in den Brennraum von Verbrennungsmotoren eingespritztes Wasser durch Wärmeaufnahme aus dem Kühlwasser und dem Abgas des Verbrennungsmotors zu verdampfen. In der DE-PS 35 23 687 ist ein Verfahren zur Erzeugung einer Dieseldieselkraftstoff-Wasser-Emulsion für einen Dieselmotor bekannt, bei diesem Verfahren kann der Wasseranteil am eingespritzten Gemisch bis ca. 30 Vol.-% betragen.

In der DE-OS 32 36 233 ist ein Verfahren für Hubkolben-Brennkraftmaschinen mit Wassereinspritzung bekannt, bei der das Verhältnis der Kraftstoffmenge zur Wassermenge 3 : 1 ist, wobei das Mengenverhältnis für eine 8-Zylinder-Brennkraftmaschine in einem Fall 25%, im anderen Fall 50% beträgt.

Aus der DE-OS 34 32 787 ist eine turbogeladene Brennkraftmaschine mit Wassereinspritzung bekannt, bei der das Wasser bei maximaler Last verwendet ist.

Diese Lösungen haben eine Reduzierung der Rußbildung, günstigeren Abgasemissionswert (wenig NO_x), besseren Wirkungsgrad und weniger Benzin- oder Dieselloilverbrauch durch extra eingebaute Dampfdosierungsventile erreicht. Die Patente haben die Schadstoffreduzierung auf Null wegen konventionellen Kraftstoffverbrauchs nicht gelöst.

Für Wasserstoffverwendung ist ein Verfahren zur Energieumwandlung von elektrischer Energie in mechanische Arbeit in der DE-OS 21 04 522 vorgesehen, wo ein vom Netz (220 V, 50 Hz) gespeister Elektrolyseur das Wasser durch Gleichrichter in H₂ und O₂ aufspaltet; weiterhin werden die Gase separiert in Druckbehälter eines Fahrzeuges gespeichert und zum Zylinder separiert eingeführt. Das Fahrzeug bleibt so lange im Betrieb, wie es Wasserstoff im Druckbehälter gibt. Zur Nachfüllung braucht man wieder Netzspannung (220 V, 50 Hz).

Aus der US-PS 40 03 345 ist es bekannt, die Kühlwasserwärme und die Abgaswärme eines Verbrennungsmotors zur Erzeugung von Wasserdampf zu nutzen, mit dem über eine Turbine ein Generator betrieben wird, dessen erzeugter Strom zur Wasserstoff-Elektrolyse verwendet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, durch das der Motorbetrieb mit Wasserstoff als Kraftstoff wirtschaftlich verbessert ist. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß für die Wasserstoffherzeugung nicht nur Strom, sondern auch kinetische Energie verwendet wird. Das Neue am technologischen Verfahren liegt weiterhin darin, daß der Wasserstoff und Sauerstoff nicht separiert, sondern zusammen mit dem Dampf in

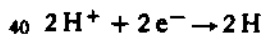
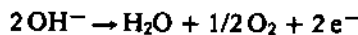
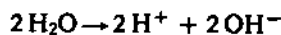
den Motor eingeführt wird, und die im Zylinder durch die Zündung auftretende Verbrennungswärme (ca. 2500°C) mit dem Druck (bis 60 bar) als kinetische Energie eine weitere Wasserspaltung hervorruft.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß nach dem Patentsanspruch 1 dadurch gelöst, daß man durch Kühlwasserwärme und durch Abgaswärme Wasserdampf von ca. 800°C erzeugt, den Wasserdampf im Elektrolysegerät in Wasserstoff und Sauerstoff spaltet und ein Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch über ein Reservoir in den Brennraum des Motors leitet.

Die Kühlwasserwärme wird im Vorwärmebehälter genutzt. Der Vorwärmebehälter (Fig. 1) liegt daher in der Kühlwasserleitung. Die Wand (1) des Vorwärmebehälters wird aus Stahl hergestellt und gleich an den Zylinder angebaut. Das Kühlwasser (KW) fließt durch die Leitung (2) und durch die Rohrspiralen (3) im Vorwärmebehälter. Die Rohrspiralen sind aus Bronze hergestellt.

Das kalte Wasser (H₂O) fließt aus einem Behälter in den Vorwärmebehälter durch die Leitung (4) ein und wird als Dampf durch die Leitung (5) zum Elektrolysiergerät geführt.

Vor der Elektrolyse wird noch die Auspuffgaswärme (bis 800°C) zur weiteren Erwärmung und Wasserdampfspaltung genutzt. Das Elektrolysiergerät (Fig. 2) ist an das Auspuffrohr angebaut. Die Wand (1) des Elektrolysiergeräts ist aus Bronze hergestellt. Der Dampf strömt aus der Leitung (2) auf die Elektroden (5). Die Elektroden sind aus vernickeltem Eisen. Um die Wasserdampfspaltung zu beschleunigen und um eine gute Dampfzirkulation zu sichern, ist ein Gitter (4) eingebaut. Im Elektrolysiergerät laufen — infolge des Stromes — die folgenden Reaktionen ab:



Infolge der hohen OH⁻-Ionenaktivität, der hohen Temperatur (bis 800°C) spielt sich neben der elektrochemischen Wasserdampfspaltung eine thermodynamische wie auch kinetische Dampfspaltung ab. Aus diesen Gründen wird die Stromverwendung gering.

Der ionisierte Dampf, der Wasserdampf und Sauerstoff wird in das Reservoir (Fig. 3) geführt. Die Ableitung aus dem Elektrolysiergerät zum Reservoir und von dort zum Brennraum ist so gebaut, daß das Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch nur im gasförmigen Zustand weitergeführt wird. Das Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch wird vom Reservoir mit der Luft durch den Ansaughub in den Brennraum eingeführt. Das Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Luft-Gemisch wird mit einer Zündkerze gezündet; zuerst verbrennt der sich über dem Gemisch verteilende Wasserstoff. Die zusätzliche Wasserdampfspaltung entsteht durch die hohe Temperatur (ca. 2500°C) sowie aus thermodynamischen und kinetischen Gründen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb von Verbrennungsmotoren mit aus der Wasserelektrolyse gewonnenem Wasserstoff, bei dem ein außerhalb des Brennraumes hergestelltes Wasserstoff-Sauerstoff-Luft-Gemisch in den Brennraum eingeführt und dort ge-

zündet und verbrannt wird, dadurch gekennzeichnet, daß man durch Kühlwasserwärme und durch Abgaswärme Wasserdampf von ca. 800°C erzeugt, den Wasserdampf im Elektrolyse-Gerät in Wasserstoff und Sauerstoff spaltet und ein Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch über ein Reservoir in den Brennraum des Motors leitet. 5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser aus einem Behälter in einen Vorwärmebehälter (Fig. 1) gelangt, wo es durch Wärmezufuhr aus dem Motorkühlwasser erwärmt wird. 10

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf aus dem Vorwärmer im Elektrolysegerät (Fig. 2) durch Abgaswärme von ca. 800°C weiter erwärmt ist. 15

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserstoff-Sauerstoff-Dampf-Gemisch mit Luft aus dem Ansaughub in den Brennraum eingeführt wird. 20

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kinetische Energie (durch Temperatur von 2500°C und durch Druck bis 60 bar) im Zylinder die restliche Wasserspaltung hervorruft. 25

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

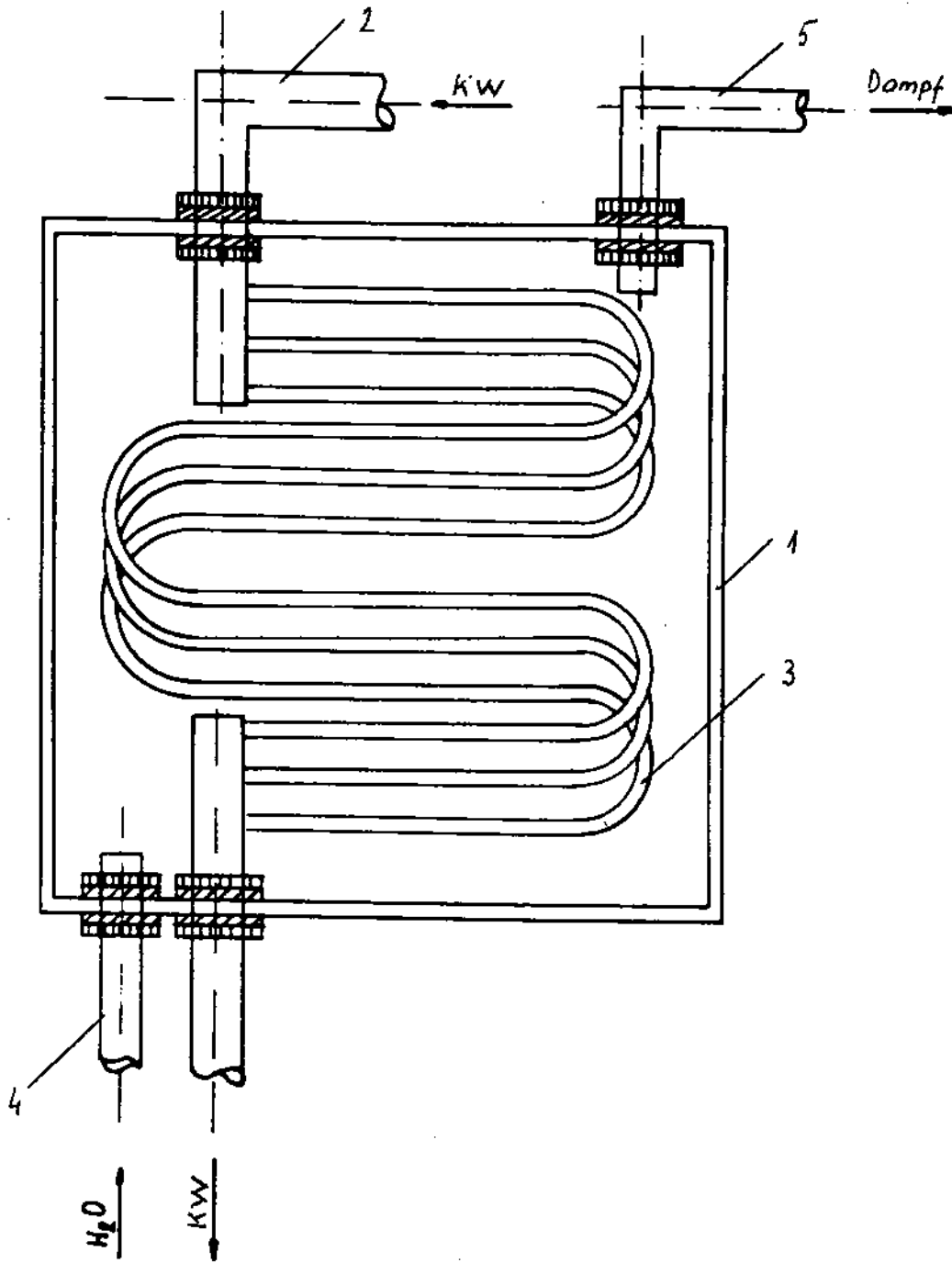


Fig 1

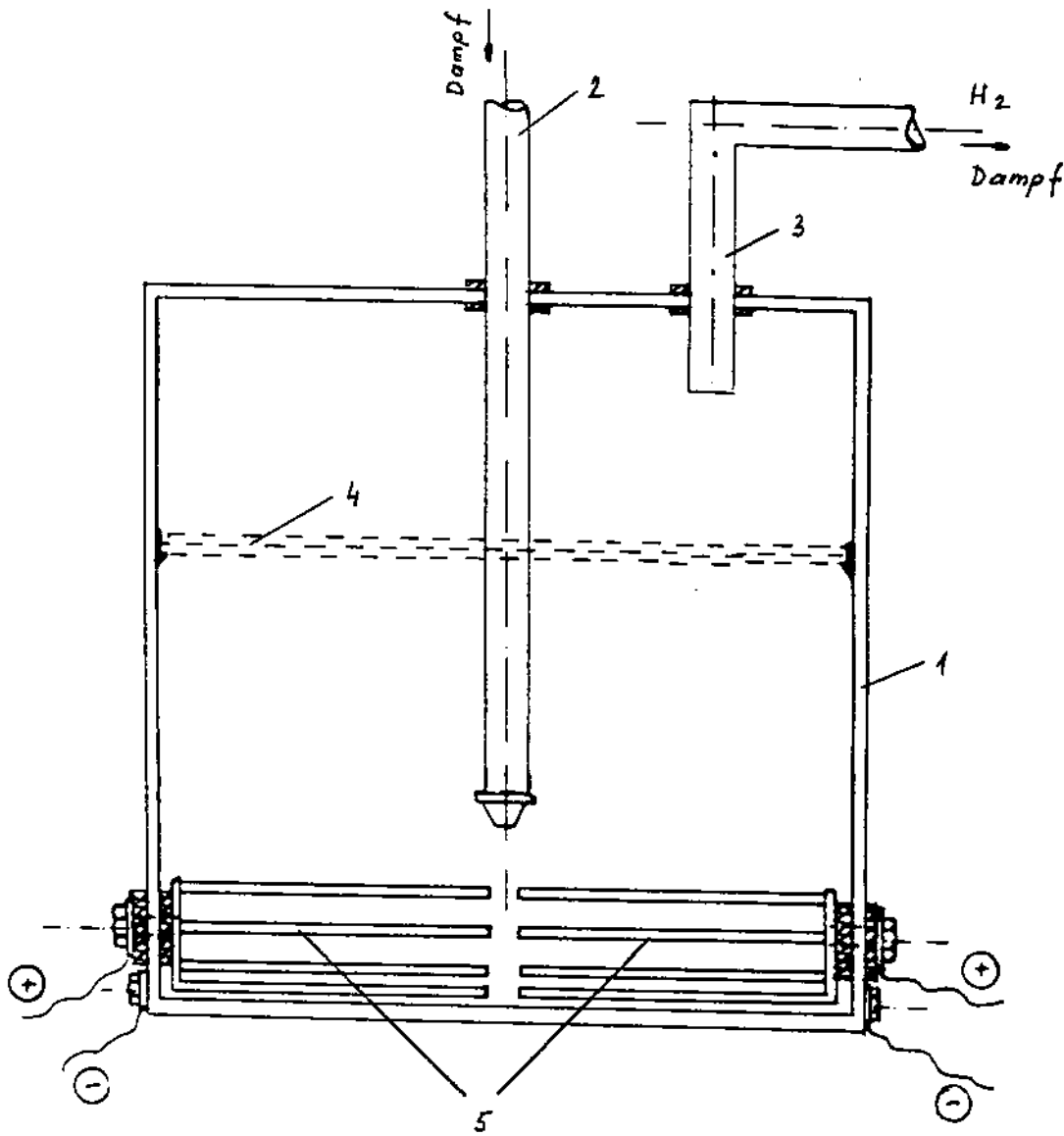


Fig 2

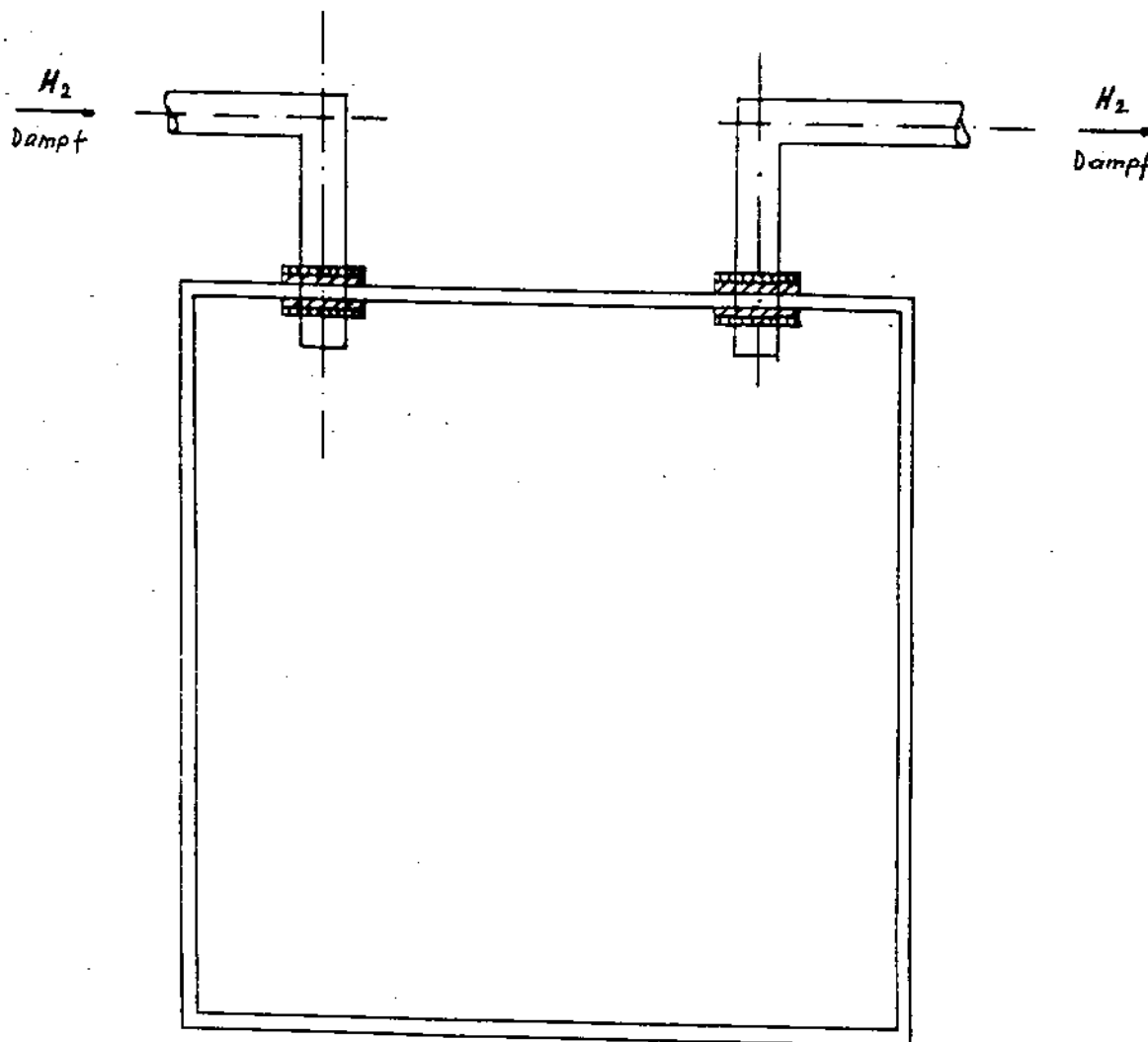


Fig 3