DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 145 651

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.³	
(11)	145 651	(44)	24.12.80	3(51)	F 01 L 1/14
(21)	WP F 01 L / 214 946	(22)	13.08.79		
(31)	P 28 35 912.8	(32)	16.08.78	(33)	DE

(71) siehe (73)

(72) Fuhrmann, Wolfgang, Dipl.-Ing., DE

(73) Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, Nürnberg, DE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Flachstößel für Ventilantriebe

(57) Die Erfindung kann bei Ventilantrieben, die wenigstens einen Nocken und einen Stößel aufweisen, angewendet werden. Während es das Ziel der Erfindung ist, die Lebensdauer von nockengesteuerten Antrieben zu verlängern, besteht die Aufgabe darin, einen Flachstößel in möglichst einfacher Weise dahingehend zu verbessern, daß der Verschleiß, insbesondere in Form der Pittingbildung, wesentlich verringert wird. Es ist das Wesen der Erfindung, daß der Stößelboden aus einem hochelastischen Material besteht, und daß wenigstens in dem Bereich, in dem der Nocken auf den Stößelboden aufläuft, zwischen dem Stößelboden und der Übertragungsfläche ein eine Federung des Stößelbodens zulassender Hohlraum vorgesehen ist. Das Zusammenfügen des Stößelbodens mit dem Schaft kann dabei auf unterschiedliche Art erfolgen. Insbesondere wird vorgeschlagen, daß die Eigenfrequenz des Stößelbodens derart abgestimmt ist, daß er während der kurzen Beanspruchungsspitze durch den Nocken um ca. 1 µm durchfedert. - Fig.1 -

10 Seiten

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

Flachstößel für Ventilantriebe

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Flachstößel für Ventilantriebe in Hubkolbenmaschinen, insbesondere in Brennkraftmaschinen, welcher einen Schaft, einen dem Antriebsnocken zugewandten Stößelboden und eine überwiegend pfannenartig ausgebildete, mit anderen Antriebsteilen zusammenarbeitende Übertragungsfläche aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach der DE-OS 25 26 656 ist bereits ein Ventilstößel bekannt, welcher einen hohlen Schaft aus Einsatzstahl aufweist, der mit einem Stößelboden aus legiertem Stahl stoffschlüssig verbunden ist. Der Stößelboden soll eine möglichst harte und widerstandsfähige Nocken-Auflauffläche bilden und den Reibungswiderstand gering halten.

Die Forderungen werden praktisch an jeden Stößel gestellt, weil durch die meist zur Verfügung stehenden geringen Platzverhältnisse den Abmessungen der Nocken Grenzen gesetzt sind. So ergeben sich insbesondere an der Nockenspitze kleine Krümmungsradien und damit große Hertzpressungen.

Bei jedem Nockendurchgang werden also Hertzpressungen auf den Stößelboden übertragen, und zwar durch unterschiedlich dicke Ölfilme hindurch, was einen bedeutenden Einfluß auf die Wirkungen hat, die die Hertzpressungen auf den Stößelboden ausüben. In der Gegend der Nockenspitze, also etwa in der Mitte des Stößelbodens ist der Schmierfilm am dünnsten, dort trifft den Stößelboden bei jedem Nockendurchgang gleichsam ein Schlag mit der Finne eines Hammers, wenn die Nocken-

14 NOV. 1979 * 823600

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

spitze ihre Kraft überträgt. Die Folge davon sind Verformungen und Verschleiß am Stößelboden in Form einer Rillenbildung und der sog. Pittingbildung. Diese wird zwar abgeschwächt, indem man den Stößel rotieren läßt, bringt jedoch wiederum andere Nachteile mit sich.

Führt man dagegen den Stößel massiv aus und bringt eine Bodenfläche aus einer verschleißfesten Schicht, wie beispielsweise Boridschicht oder Titankarbidschicht auf, dann ist diese Schicht zwar sehr hart, sie wird jedoch bald so spröde, daß sie wieder abplatzt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines Flachstössels für Ventilantriebe, der es ermöglicht, die Lebensdauer von nockengesteuerten Antrieben zu verlängern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flachstössel der eingangs beschriebenen Art in möglichst einfacher Weise dahingehend zu verbessern, daß der Verschleiß, insbesondere in Form der Pittingbildung, wesentlich verringert wird.

Nach der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Stößelboden aus einem hochelastischen Material besteht, und daß wenigstens in dem Bereich, in dem der Nocken auf den Stößelboden aufläuft, zwischen dem Stößelboden und der Übertragungsfläche ein eine Federung des Stößelbodens zulassender Hohlraum vorgesehen ist.

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

Im Gegensatz zu allen bekannten Ausführungen wird also nunmehr vorgeschlagen, den Stößelboden federnd zu gestalten, was einerseits durch Wahl eines hochelastischen Werkstoffes, vorzugsweise Werkzeugstahl, und andererseits durch den Hohlraum möglich ist. Bei diesem Stößel kann auf eine Drehung völlig verzichtet werden. Außerdem ist es nicht teuer, weil außer dem Stößelboden ein ganz billiges, lediglich gegebenenfalls geräuschdämpfendes Material Verwendung findet.

Die Eigenfrequenz des Stößelbodens wird nach der Erfindung derart abgestimmt, daß er unter Einwirkung der sehr kurzen Beanspruchungsspitze durch den Nocken um ca. 1 µm durchfedert.

Die konstruktive Ausbildung des erfindungsgemäßen Stößels kann verschieden sein. So wird beispielsweise vorgeschlagen, den Stößelboden als runde, ebene Platte auszubilden und rundum mit dem aus billigem Werkstoff hergestellten Schaft durch Elektronenstrahlschweißen, Löten oder Reibschweißen zu verbinden. Der Hohlraum bzw. das Luftpolster wird durch eine an der unteren Stirnfläche des Schaftes vorgesehene Ausnehmung, die verschiedene Formen, vorzugsweise die Form eines Kugelabschnittes haben kann, gebildet. Die obere Stirnfläche des Schaftes dient als Übertragungsfläche und arbeitet meist mit einer Stößelstange zusammen.

Der Stößelboden kann aber auch einen Zentrierring aufweisen, der in einen Absatz des Schaftes eingreift, wodurch das Schweißen vereinfacht wird.

Weiter wird nach der Erfindung vorgeschlagen, den Stößelboden mit dem Schaft aus einem einzigen Teil herzustellen, und zwar durch Tiefziehen. In dieses topfartige Teil wird

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

dann ein Einsatzstück eingeschoben, welches auf einer Stirnfläche wieder den Hohlraum aufweist, während die andere Stirnfläche als Übertragungsfläche ausgebildet ist.

Der Hohlraum kann wahlweise auch mit Entlüftungsöffnungen oder mit Ölzuführungsbohrungen in Verbindung stehen. Durch letztere kann von der Nockenschmierung her Öl eindringen, was gegebenenfalls zur Geräuschdämpfung nützlich ist.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist darin zu sehen, daß der Schaft an seinem den Stößelboden zugewandten Ende seitlich eine Abfräsung aufweist, der Stößelboden als ebene Platte ausgebildet und mit einem zum Schaft hin verlängerten, der Form der Abfräsung entsprechenden Ansatz versehen ist, wobei der Ansatz derart mit dem Schaft verschweißt wird, daß zwischen dem Stößelboden und der Stirnfläche des Schaftes ein Zwischenraum entsteht.

Ein solcher Stößel dürfte wohl die beste Wirkung zeigen, er muß jedoch unbedingt gegen Verdrehen gesichert werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 bis 4 verschiedene Stößelkonstruktionen, welche die erfindungsgemäßen Merkmale aufweisen.

In Fig. 1 ist ein als Tellerstößel ausgebildeter Flachstößel teilweise im Schnitt gezeigt, der aus einem massiven Schaft 1 besteht und an dem ein aus hochelastischem Werkstoff hergestellter Stößelboden 2 an seinem Umfang angeschweißt ist. Zwischen dem mittleren Teil des flachen Stösselbodens 2, an dem ein nicht dargestellter Nocken abläuft,

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

und dem Schaft 1 ist in dessen unterer Stirnfläche eine kugelabschnittförmige Ausnehmung vorgesehen, durch die ein Hohlraum 3 entsteht. Die obere Stirnfläche des Schaftes 1 bildet eine pfannenartig ausgebildete Übertragungsfläche 4, die mit weiteren Antriebsteilen, insbesondere einer nicht dargestellten Stößelstange, zusammenarbeitet. Sobald der Nocken auf den Stößelboden 2 aufläuft, federt dieser zunächst geringfügig durch und baut die Wirkung der Hertzpressungen ab.

Der ebenfalls teilweise im Schnitt dargestellte Flachstössel nach Fig. 2 unterscheidet sich von dem gemäß Fig. 1 insbesondere dadurch, daß der Hohlraum 3a im Querschnitt gesehen die Form eines Trapezes aufweist und daß der Stößelboden 2a mit einem Zentrierring 5 versehen ist, der in einen Absatz 6 des Schaftes 1a eingreift. Außerdem ist der Hohlraum 3a mit einer Entlüftungsöffnung 7, die auch als Ölzirkulierbohrung ausgebildet sein kann, versehen. Letztere ist in bestimmten Fällen insofern von Vorteil, indem der Hohlraum 3a mit Öl gefüllt und dadurch eine dämpfende Wirkung erzielt wird.

Der in Fig. 3 gezeigte Stößel ist voll im Schnitt dargestellt. Bei ihm besteht der Stößelboden 2b zusammen mit dem Schaft 1b aus einem Teil, das die Form eines Topfes aufweist und durch Tiefziehen gefertigt ist. In das topfförmige Teil ist ein Einsatzstück 8 eingeschoben und verschweißt, dessen untere Stirnfläche wiederum den Hohlraum 3b und dessen obere Stirnfläche die Übertragungsfläche 4b bilden.

Fig. 4 schließlich zeigt die Seitenansicht einer weiteren Ausführung eines Stößels, der an sich als Tellerstößel ausgebildet ist und dessen Schaft 1c an dem dem Stößelboden 2c

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

zugewandten Ende einen größeren Durchmesser aufweist. Über die Höhe des vergrößerten Durchmessers ist am Schaft 1c seitlich eine Abfräsung 9 vorgenommen. Der Stößelboden 2c selbst ist als ebene Platte ausgebildet und mit einem zum Schaft 1c hin verlängerten, der Form der Abfräsung 9 entsprechenden Ansatz 10 versehen. Über diesem Ansatz 10 ist der Stößelboden 2c derart mit dem Schaft 1c verschweißt, daß zwischen der unteren Stirnfläche desselben und dem Stößelboden 2c ein Hohlraum 3c in Form eines Spaltes entsteht, der wiederum als dämpfender Hohlraum dient.

Während es nicht erforderlich ist, die Stößel gemäß den Figuren 1 bis 3 gegen Verdrehung zu sichern, ist diese Maßnahme bei der letztbeschriebenen Ausführung unumgänglich. Abschließend wäre noch zu erwähnen, daß die Stärke der Stößelböden bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 3 je nach der Breite der Hohlräume zwischen 1 und 4 mm liegt, während sie bei dem Stößelboden nach Fig. 4 etwa 10 mm beträgt.

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

Erfindungsanspruch

1. Flachstößel für Ventilantriebe in Hubkolbenmaschinen, insbesondere in Brennkraftmaschinen, welcher einen Schaft, einen dem Antriebsnocken zugewandten Stößelboden und eine überwiegend pfannenartig ausgebildete, mit anderen Antriebsteilen zusammenarbeitende Übertragungsfläche aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß der Stößelboden (2; 2a; 2b; 2c) aus einem hochelastischen Material besteht, und daß wenigstens in dem Bereich, in dem der Nocken auf den Stößelboden (2; 2a; 2b; 2c) aufläuft, zwischen dem Stößelboden (2; 2a; 2b; 2c) und der Übertragungsfläche (4; 4b; 4c) ein eine Federung des Stößelbodens (2; 2a; 2b; 2c) zulassender Hohlraum (3; 3a; 3b; 3c) vorgesehen ist.

2. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens der Stößelboden (2; 2a; 2b; 2c) aus hochelastischem Werkzeugstahl besteht.

3. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Stößelboden (2) als runde, ebene Platte ausgebildet und rundum durch Schweißen mit dem Schaft (1) verbunden ist, und daß der Hohlraum (3) die Form eines im Schaft (1) vorgesehenen Kugelabschnittes aufweist.

4. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Form des Hohlraumes (3; 3a; 3b; 3c) der Konstruktion des Stößels angepaßt und beliebig ausgebildet ist.

5. Flachstößel nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Stößelboden (2a) einen Zentrierring (5) aufweist, der in einen Absatz (6) des Schaftes (1a) eingreift.

Berlin, den 2.11.1979
WP F 01 L/214 946
55 980 27

6. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Stößelboden (2b) und der Schaft (1b) aus einem durch Tiefziehen hergestellten, innen hohlen Teil bestehen, und daß in diesem Teil (1b; 2b) ein Einsatzstück (8) befestigt ist, welches einerseits mit dem Hohlraum (3b) versehen und andererseits als Übertragungsfläche (4b) ausgebildet ist.

7. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zum Hohlraum (3a) Entlüftungsöffnungen (7) führen.

8. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zum Hohlraum (3a) Ölzirkulierbohrungen führen.

9. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schaft(1c) an seinem dem Stößelboden (2c) zugewandten Ende seitlich eine Abfräsung (9) aufweist, daß der Stößelboden (2c) als ebene Platte ausgebildet ist und mit einem zum Schaft (1c) hin verlängerten, der Form der Abfräsung (9) entsprechenden Ansatz (10) versehen ist, und daß der Ansatz (10) derart mit dem Schaft (1c) verschweißt ist, daß zwischen dem Stößelboden (2c) und der Stirnfläche des Schaftes (1c) ein Zwischenraum (3c) entsteht.

10. Flachstößel nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Eigenfrequenz des Stößelbodens (2; 2a; 2b; 2c) derart abgestimmt ist, daß er während der kurzen Beanspruchungsspitze durch den Nocken um ca. 1 µm durchfedert.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

FIG.1

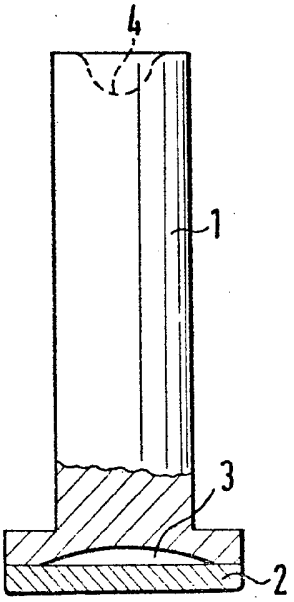


FIG.2

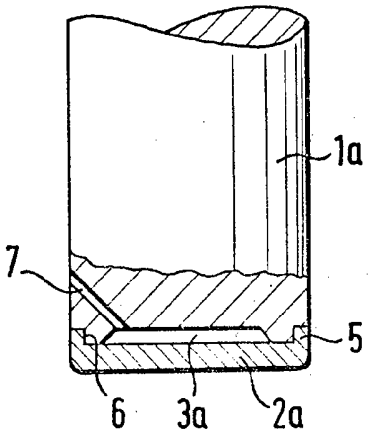


FIG.3

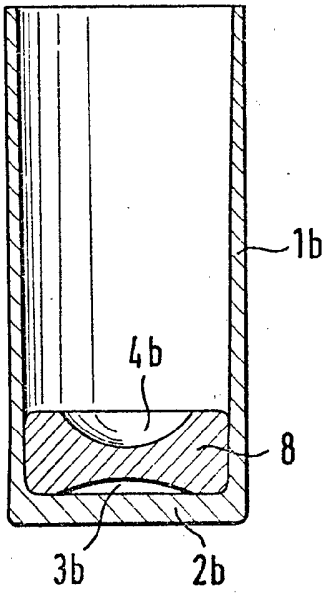
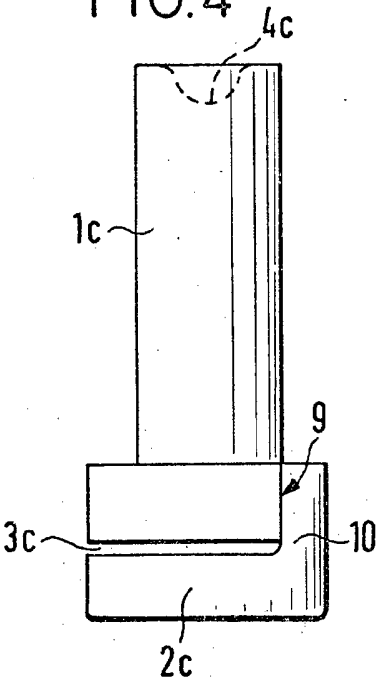


FIG.4



19 AUG 1979 * 81 Jan 1