



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(51) Int Cl.7: **F01L 1/32, F01L 1/46**

(21) Anmeldenummer: **02005184.3**

(22) Anmeldetag: **08.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Gebauer, Klaus Dr.-Ing.**
30926 Seelze (DE)

(74) Vertreter: **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwalt
Roscherstrasse 12
30161 Hannover (DE)

(30) Priorität: **24.04.2001 DE 10120183**

(71) Anmelder: **TRW Deutschland GmbH**
30890 Barsinghausen (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Tellerfeder**

(57) Zur Herstellung von Tellerfedern insbesondere für den Einsatz bei Ventildrehvorrichtungen für Verbrennungskraftmaschinen wird ein Arbeitsverfahren vorge-

schlagen, wonach die Radien an den Kontaktflächen der Federn mit ihren tangentialen Einläufen in die Federflächen spanlos angeformt werden.

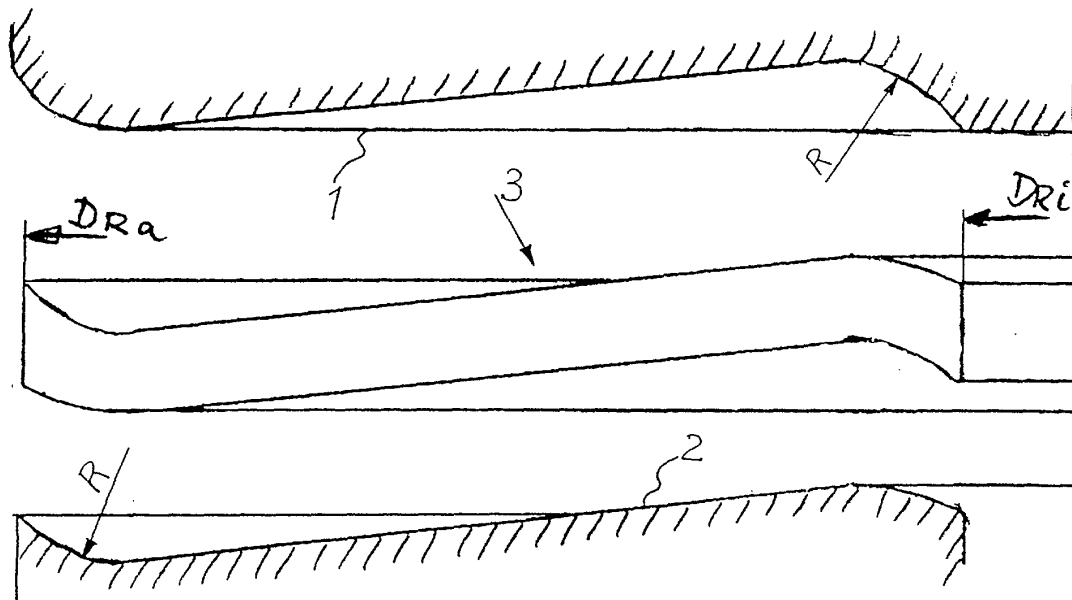


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer zwischen dem Grundkörper und dem Deckel einer Ventildrehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten Tellerfeder, deren Kontaktflächen zum Grundkörper und/oder zum Deckel mit Radien abgerundet sind, die tangential in die Federflächen übergehen.

[0002] Ventile als hochbeanspruchte Motorelemente erreichen nur bei Verwendung bester und präziser Bearbeitung eine ausreichende Lebensdauer. Allein vom Ventil her ist die Beherrschung aller Ventilschwierigkeiten jedoch nicht immer möglich. Zu den besonderen Ventilschwierigkeiten gehören eine ungleichmäßige Erwärmung des Ventilkopfes, Verzug und Undichtigkeit sowie Hochtemperaturkorrosion und Verbrennungsrückstände an den wärmsten Stellen. Insbesondere bei Großmotoren wird versucht, diese Schwierigkeiten dadurch zu beheben, daß durch spezielle Ventildrehvorrichtungen eine Drehung der Ventile während des Betriebes erzwungen wird.

[0003] Ventildrehvorrichtungen sind bei geringfügigen konstruktiven Unterschieden in der Lage, eine Drehung der Ventile sowohl während des Öffnungsvorgangs als auch während der Schließbewegung auszuführen. Die Vorrichtungen haben jeweils einen Grundkörper, der mit mehreren, in Umfangsrichtung orientierten Taschen mit zur Drehebene geneigten Wälzkörperlaufbahnen versehen ist. In jeder Tasche wird durch eine tangential wirkende Schraubenfeder eine Stahlkugel an das obere Ende der schrägen Laufbahn gedrückt. Auf dem Innen- oder Außenrand des Grundkörpers stützt sich eine Tellerfeder ab, über die zur Einleitung der Ventilfederkräfte ein Deckel greift. Beim Öffnen des Ventils wird eine sich auf dem Innenrand des Grundkörpers abstützende Tellerfeder durch die ansteigende Ventilfederkraft abgeflacht. Dabei belastet sie die in den Taschen des Grundkörpers befindlichen Kugeln, zwingt sie zum Abrollen auf ihren schrägen Laufbahnen und rollt selbst auf den Kugeln ab. Ihre so erzeugte Drehbewegung entspricht dem doppelten Rollweg einer Kugel. Bei schließendem Ventil tritt eine Entlastung der sich auf dem Außenrand des Grundkörpers abstützenden Tellerfeder und damit der Kugeln ein, die dann ohne zu rollen durch die Tangentialfedern wieder in ihre Ausgangslage zurückgeschoben werden.

[0004] Während die Tellerfeder bei einer Vorrichtung zum Drehen des Ventils während der Öffnungsbewegung als Kraftübersetzer wirkt, ist diese bei einer Vorrichtung zum Drehen des Ventils während des Schließhubes ein Arbeitsspeicher, der seinen Arbeitsinhalt während des Schließhubes an die Kugeln abgibt und damit die Roll- und Drehbewegung ermöglicht.

[0005] Bei den bisher verwendeten Tellerfedern ist es ein bekanntes Problem, die Kontaktflächen zum Grundkörper oder zum Deckel abzurunden und hierfür Radien und einen notwendigen gleichförmigen Einlauf in diese

Radien vorzusehen. Üblicherweise werden die Radien in einem besonderen Fertigungsabschnitt angedreht oder angeschliffen, was immer mit der Ausbildung einer Kante verbunden ist. Diese Kante führt zu Verschleiß an der entsprechenden Gegenfläche.

[0006] Bei der Herstellung der Tellerfeder wurden bisher zunächst die Federhöhe hergestellt und anschließend die Radien angebracht. Abschließend konnte die Feder wärmebehandelt werden. Fehler aus dem Anstellen, Abweichungen bei den Radien und auch Streuungen in der Materialstärke führten zu Abweichungen von der Sollhöhe. Vielfach wurden Radien abschließend erneut bearbeitet, um die Höhe einzustellen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Tellerfeder für den Einsatz in Ventildrehvorrichtungen zu schaffen, um deren die Fertigung zu vereinfachen und deren Ausbildung zu verbessern. Insbesondere soll ein gleichmäßiger Verlauf aus der Federfläche in den Radius gesichert und zusätzlich die Höhe der Tellerfeder sehr genau eingehalten werden, so daß Nacharbeiten weitgehend vermieden werden. Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die Herstellung der sehr wichtigen Gesamthöhe mit den Radien in einem Arbeitsgang. Der Einlauf aus der Federfläche in den jeweiligen Radius an den Kontaktflächen erfolgt nun absolut tangential, was bisher nicht der Fall war. Vor allem bei notwendigen Nacharbeiten kam es häufig zu unzulässigen Kanten.

Es ist gesichert, daß die Radien immer ausreichend groß sind und sich etwa im Bereich der Blechstärken bewegen. Um nicht unnötig an Auflage- oder Kontaktfläche zu verlieren, kann durch eine geeignete Wahl des Radienmittelpunktes und damit der Werkzeuge der Kontaktpunkt der Feder nach außen verlagert werden. Sowohl am äußeren als auch am inneren Umfang des Rohlings befindliches Material, welches nur zum Aufbringen der notwendigen Umformkräfte notwendig ist, wird nach dem Umformprozeß bei der Herstellung des notwendigen Genaudurchmessers spanabhebend abgearbeitet.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Tellerfedern weisen eine größere Steifigkeit auf. Damit steigt auch der Widerstand gegen einen Verzug bei der Wärmebehandlung.

Die Kennlinie der Tellerfeder wird nur unwesentlich beeinflusst. Bisherige Rechenverfahren können daher in leicht abgewandelter Form weiter verwendet werden. Die Erfindung ist für jede Tellerfeder (auch bei einem kritischen Verhältnis vom Innendurchmesser zum Außendurchmesser D_i/D_a) und jeder Materialstärke anwendbar.

[0009] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Tellerfederrohling mit Innen- und Außendurchmessern sowie die Ober- und Unterhälften eines Gesenks zur Herstellung der Feder und

angeformten Radien (R) mit tangentialen Einläufen in die Federflächen (3a, 3b) versehen sind.

Figur 2 eine Schnitthälfte durch eine fertige Tellerfeder. 5

[0010] In die Gesenkteile, nämlich Oberteil 1 und Unterteil 2 zur Herstellung des Tellerfederrohlings 3 sind im Bereich der Kontaktflächen der Feder zu anderen Bauteilen die Radien R eingearbeitet. Der Außendurchmesser des Rohlings ist mit D_{Ra} und der Innendurchmesser D_{Ri} gekennzeichnet. 10
Durch einen weiteren Arbeitsschritt ergeben sich die Fertigmaße D_a und D_i der mit der Figur 2 dargestellten Tellerfeder 3 mit den Federflächen 3a und 3b. Die Fertigstellung erfolgt spanabhebend, z. B. durch Drehen, wobei zur Gewährleistung eines tangentialen Einlaufs der Radius R in die Federflächen nicht weiter als bis zum Radiusscheitelpunkt abgearbeitet werden darf. Die Kontaktflächen der Feder zu anderen Bauteilen sind mit 4 und 5 bezeichnet. Mit den Buchstaben r sind bei dem Fertigprodukt lediglich Abrundungen zum Beseitigen unerwünschter scharfer Kanten gekennzeichnet. Diese werden in einem gesonderten Arbeitsgang spanabhebend ausgebildet. 25

Patentansprüche 30

1. Verfahren zur Herstellung einer zwischen dem Grundkörper und dem Deckel einer Ventildrehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten Tellerfeder, deren Kontaktflächen zum Grundkörper und/oder zum Deckel mit Radien abgerundet sind und tangentiale Übergänge zu den Federflächen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Radien (R) mit ihren tangentialen Einläufen in die Federflächen (3a, 3b) spanlos angeformt werden. 35 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das spanlose Anformen der Radien und das Aufstellen der Feder in ihre Tellerform in einem Arbeitsgang ausgeführt werden. 45
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Gesenk (1, 2), in dessen Ober- (1) und Unterteil (2) die Radien für die Kontaktflächen (4, 5) eingearbeitet sind. 50
4. Zwischen Grundkörper und Deckel einer Ventildrehvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine angeordnete Tellerfeder (3) **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktflächen (4, 5) der Feder zum Grundkörper und/oder zum Deckel mit spanlos 55

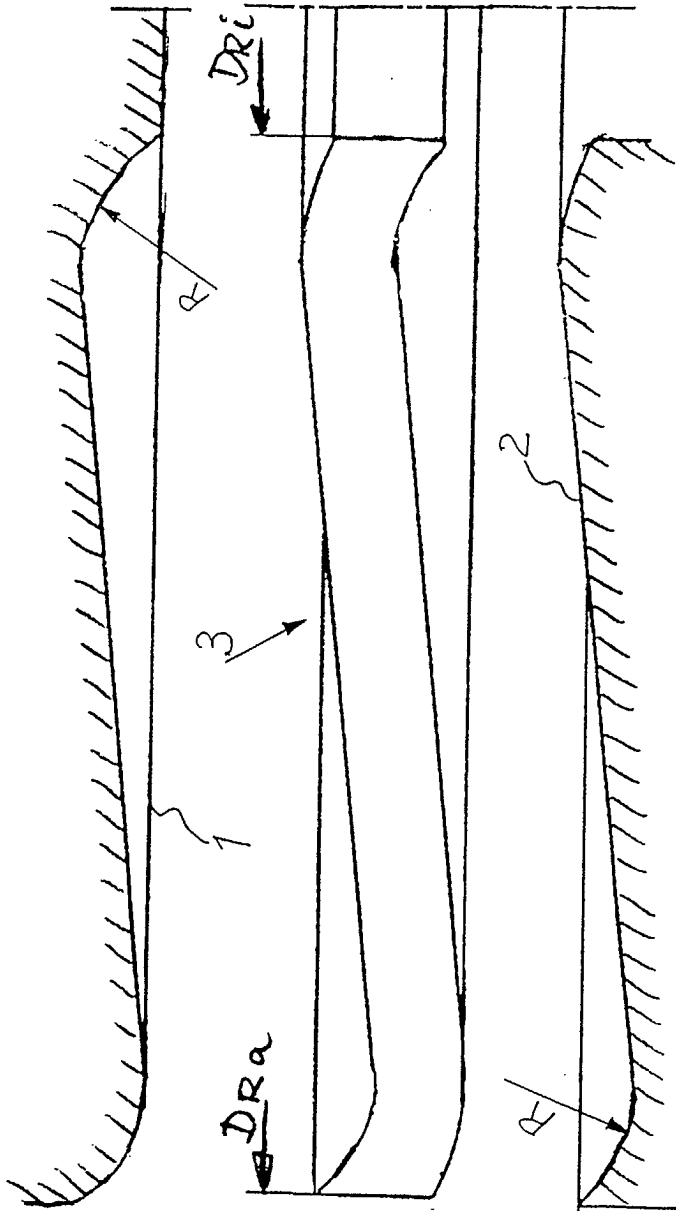


Fig. 1

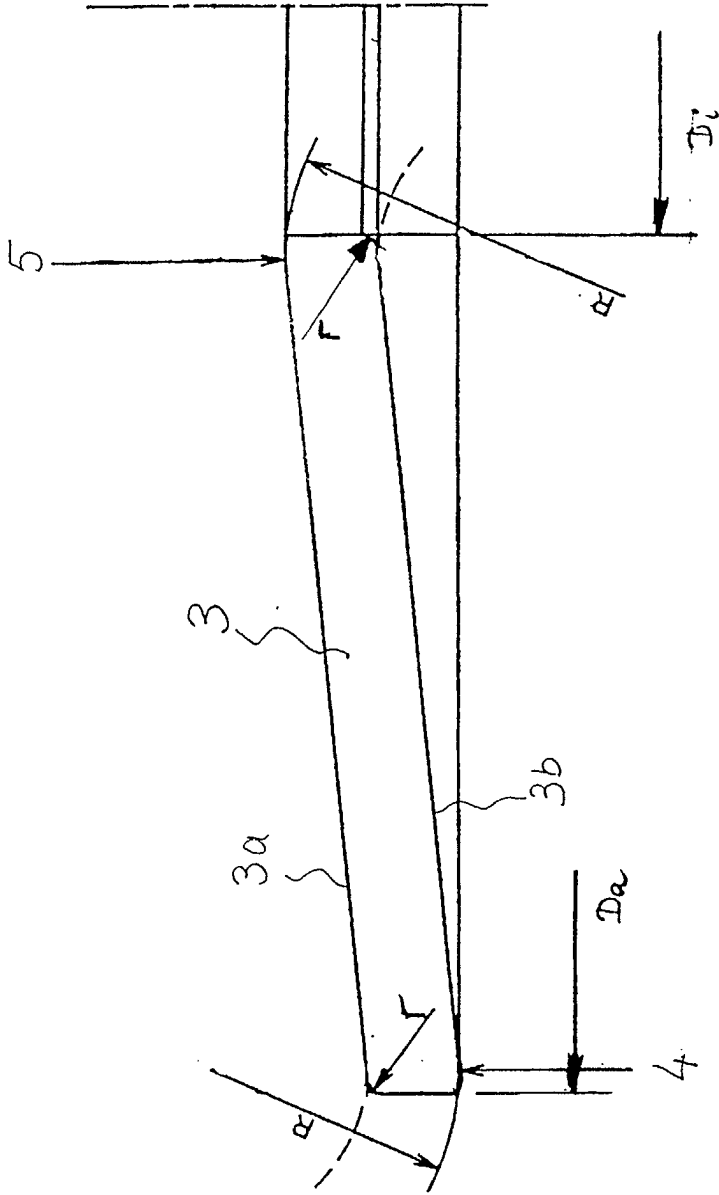


Fig. 2