

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb zur Steuerung des Gaswechsels in Verbrennungskraftmaschinen mit einer das Ventil stets in seiner geforderten Stellung haltenden Ventildfeder, die zwischen dem Ventilteller und einem in Richtung der Ventilachse verstellbaren Ventildfederlager eingespannt ist.

[0002] Zum schnellen Einstellen des Ventilbetriebsspiels ist es durch die DE-OS 24 39 674 bekannt, das Ende eines Ventilschafts mit einem aufgeschraubten Stößelfuß zu versehen. Durch Schraubdrehungen kann das Ventilspiel zwischen dem Stößelfuß und der Nockenwelle verändert und damit eingestellt werden. Zur Fixierung einer einmal vorgenommenen Einstellung über einen längeren Betriebszeitraum ist eine zahnkranzähnliche Sperreinrichtung vorgesehen, in welchen der Stößelfuß mit einer Außenverzahnung greift.

Bei einemnockenwellenlosen Ventiltrieb nach der DE-OS 197 41 568 kann das Ventilspiel ebenfalls über den Anker eines elektromagnetischen Antriebs eingestellt werden. Auch bei dieser Ventilspieleinstellvorrichtung wird der Abstand zwischen dem Betätigungselement und dem Ventilschaft über eine mit dem Anker oszillierende Feststellschraube verändert. Eine ungewollte Verstellung durch Motorvibrationen wird durch ein federbelastetes Rastelement, das auf ein verzahntes Verstellsegment wirkt, verhindert.

Die beiden bekannten Ausführungen bieten keine Einflußnahme auf die Größe der Ventilkraft. Durch Herstellungstoleranzen der beteiligten Ventiltriebelemente, die sich addieren können, ergeben sich jedoch häufig unterschiedliche Federvorspannungen. Insbesondere beimnockenwellenlosen Ventiltrieb besteht die Forderung nach einer für alle Ventile gleichen Federvorspannung. Daher muß die Federvorspannung wegen der unterschiedlichen Toleranzen für jedes Ventil einzeln einstellbar sein. Das gilt insbesondere für den elektromechanischen Ventiltrieb. Bei fehlender Einstellbarkeit der Federvorspannung muß der Energieaufwand für den Ventiltrieb höher angesetzt werden, um auch hohe Kräfte starker Federn überwinden zu können.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ventiltrieb der einleitend genannten Gattung zu schaffen, mit dem die Einstellung einer definierten Federvorspannung für jedes einzelne Ventil ausführbar ist. Ferner sollen durch eine geeignete Verbindung zwischen den die Einstellung einer definierten Federvorspannung ermöglichenden Teilen und der Ventilschaftabdichtung eine Sicherung einzelner Teile gegen Verlust und die Montage und Demontage beim Kunden vereinfacht werden. Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen Ventiltrieb mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden nachfolgend erläutert.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Einstellung der Ventildfedervorspannung auf einen

definierten Wert, z. B. auch bei einemnockenwellenlosen Ventiltrieb. Durch die feingestufte, selbsthemmende, manuelle Verstellbarkeit, unabhängig z. B. von Federkräften, einer Toleranzaddierung und mechanischen Einflüssen, läßt sich die definierte Federvorspannung eines jeden Ventils separat einstellen. Besonders bei einemnockenwellenlosen Ventiltrieb kann dadurch der Energieverbrauch auf einen minimalen Wert gesenkt werden. Imnockenwellenlosen, z. B. elektromechanischen Ventiltrieb, können die Federvorspannungen aller Ventile gleich hoch eingestellt werden. Unterschiedliche Toleranzen sind elimierbar. Daher ist der Energiebedarf für alle Ventile gleich und entsprechend der theoretisch erforderlichen Kraft gering. Würde eine derartige Einstellung nicht verwendet, müßte der Energieaufwand höher angesetzt werden, um auch hohe Kräfte starker Federn überwinden zu können.

[0005] In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 die Draufsicht auf das einstellbare Ventildfederlager einer ersten Ausführung,
- Figur 2 die Seitenansicht des inneren Stellrings des Ventildfederlagers, z. T. im Schnitt,
- Figur 3 die Seitenansicht des äußeren Stellrings des Ventildfederlagers, z. T. im Schnitt,
- Figur 4 eine weitere Seitenansicht des inneren Stellrings,
- Figur 5 die Draufsicht auf den inneren Stellring,
- Figur 6 die Ansicht des inneren Stellrings von unten,
- Figur 7 den Schnitt B-B (gemäß Fig. 6) durch den inneren Stellring,
- Figur 8 eine Einzelheit im Bereich der Stelldruckflächen des inneren Stellrings,
- Figur 9 eine weitere Seitenansicht des äußeren Stellrings,
- Figur 10 die Draufsicht auf den äußeren Stellring,
- Figur 11 eine Einzelheit des äußeren Stellrings im Bereich der verzahnten Stelldruckflächen,
- Figur 12 das Montagebild einer zweiten Ausführung eines einstellbaren Ventildfederlagers,
- Figur 13 eine Seitenansicht des Ventildfederlagers nach Figur 12,
- Figur 14 die Draufsicht auf das Ventildfederlager nach Figur 13 und
- Figur 15 eine Montageeinheit bestehend aus dem Ventildfederlager nach den Figuren 12 bis 13 und einer Ventilschaftabdichtung.

[0006] Das verstellbare Ventildfederlager 1 besteht aus zwei ineinanderfassenden Stellringen 2 und 3. Der innere Stellring 2 weist eine sich radial einwärts erstreckende Auflagefläche 4 zur Auflage der Ventildfeder 12 auf. Der innere Stellring ist in seinem oberen Bereich mit einem äußeren Bund 5 versehen. Dieser weist über

seinen Umfang verteilt angeordnete Stelldruckflächen 6a bis 6c auf. Es können jedoch auch mehr als drei auf dem Umfang verteilt angeordnete Stelldruckflächen Anwendung finden. Der Außenumfang des Bundes 5 zeigt mehrere, über seinen Umfang verteilt angeordnete Abflachungen 7 zum Ansatz eines Stellwerkzeugs, um den inneren Stellring 2 gegen den äußeren zur Federeinstellung zu verdrehen.

[0007] Der äußere Ring 3 ist an seiner den Stelldruckflächen 6a bis 6c des inneren Stellrings 2 zugewandten Seite mit kongruenten Stelldruckflächen 8a bis 8c ausgestattet, die mit den Stelldruckflächen 6a bis 6c in Wirkverbindung stehen.

Alle Stelldruckflächen sind mit einer Profilierung versehen, um einen Formschluß zwischen den beteiligten Flächen herzustellen. Das Beispiel zeigt eine Richtverzahnung mit unterschiedlich langen ebenen Zahnflanken und eingeschlossenen Flanken- oder Keilwinkeln von 112°, wie die Einzelheiten der Figuren 8 und 11 zeigen.

[0008] Zum Einstellen einer vorgegebenen Federstärke wird der innere Stellring 2 in Richtung des Bogenpfeiles 11 gedreht, so daß die Rastzähne 9 mit ihren langen Flanken 9a auf den langen Flanken 10a der Rastzähne 10 gleiten können, bis sie mit ihren steileren kurzen Flanken 9b hinter die entsprechenden kurzen Flanken 10b der Rastzähne 10 des äußeren Stellrings fassen. Da die Zähne auf gewindeartig steigenden Stelldruckflächen angeordnet sind, werden dabei die Auflagefläche 4 angehoben und die Ventildfeder zunehmend zusammengedrückt, bis die Federkraft einen vorgegebenen Wert erreicht hat. Auf diese Weise ist jede einzelne Ventildfeder eines Motors auf den gleichen Wert einstellbar.

[0009] Die Figuren 12 bis 15 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind.

[0010] Der äußere, auf dem nicht dargestellten Zylinderkopf aufliegende Stellring 103 ist mit einem kragenförmigen Ansatz 117 versehen, der durch die zentrale Bohrung 118 des inneren Stellrings 102 greift. An der dem Zylinderkopf zugewandten Auflagefläche 119 des äußeren Stellrings sind Vertiefungen 120 zur Aufnahme entsprechend geformter Verdickungen der Zylinderkopffläche vorgesehen.

Wie die Draufsicht die Figur 14 erkennen läßt, zeigt der Umriß des inneren Stellrings ein Sechseck zum Ansetzen eines Stellwerkzeugs.

[0011] Die Figur 15 zeigt das Montagebeispiel eines Ventils 20, dessen Schaft 21 in üblicher Weise in einer im Zylinderkopf 23 sitzenden Ventildföhrung 22 geführt ist. Das Ventil wird an seinem oberen Ende durch Mehrrippenventilkegelstücke 24, die mit ihren Wülsten in den Einstich 25 des Ventilschaftendes greifen, mit dem nicht dargestellten Federteller verbunden.

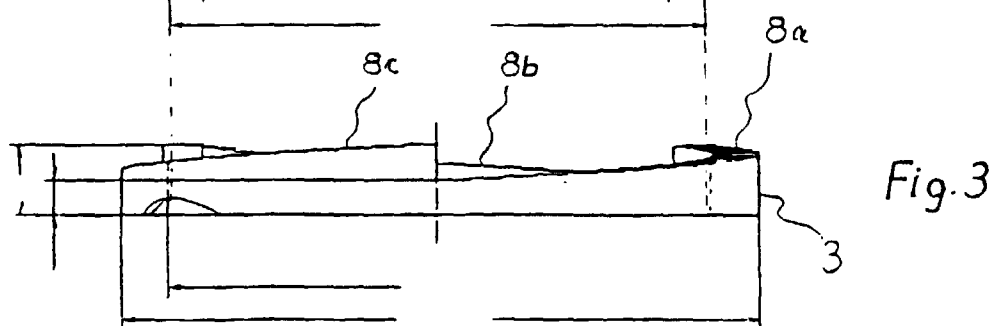
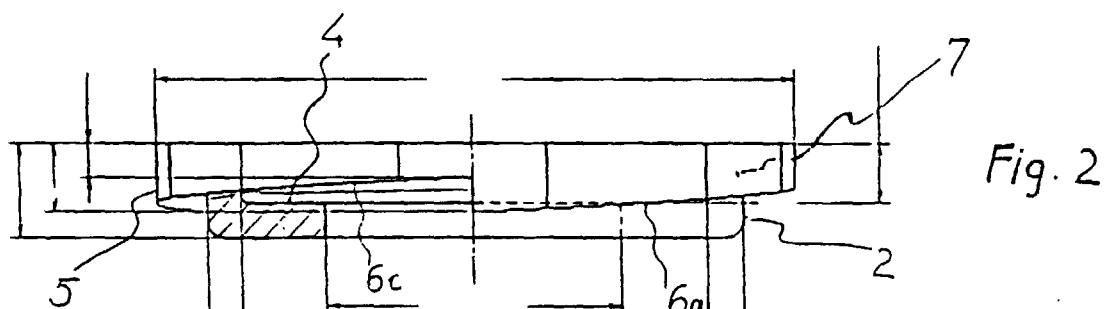
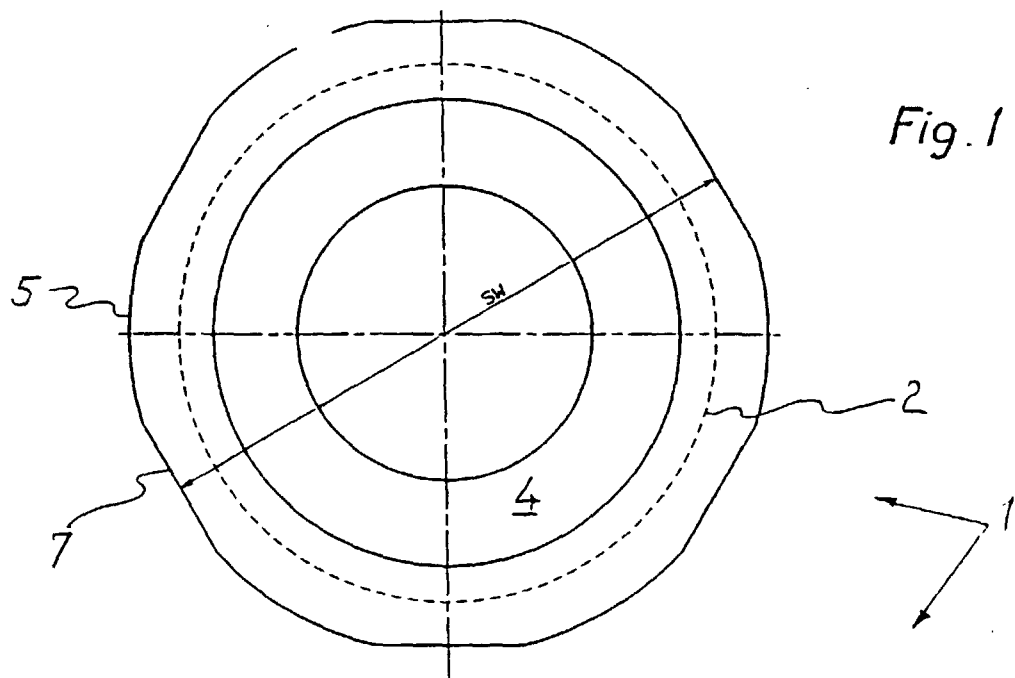
[0012] Der Ventilschaft 21 ist mit einer Ventilschaftabdichtung 26 versehen. Das äußere Ende der Ventilschaftabdichtung wird durch eine Schlauchfeder 27

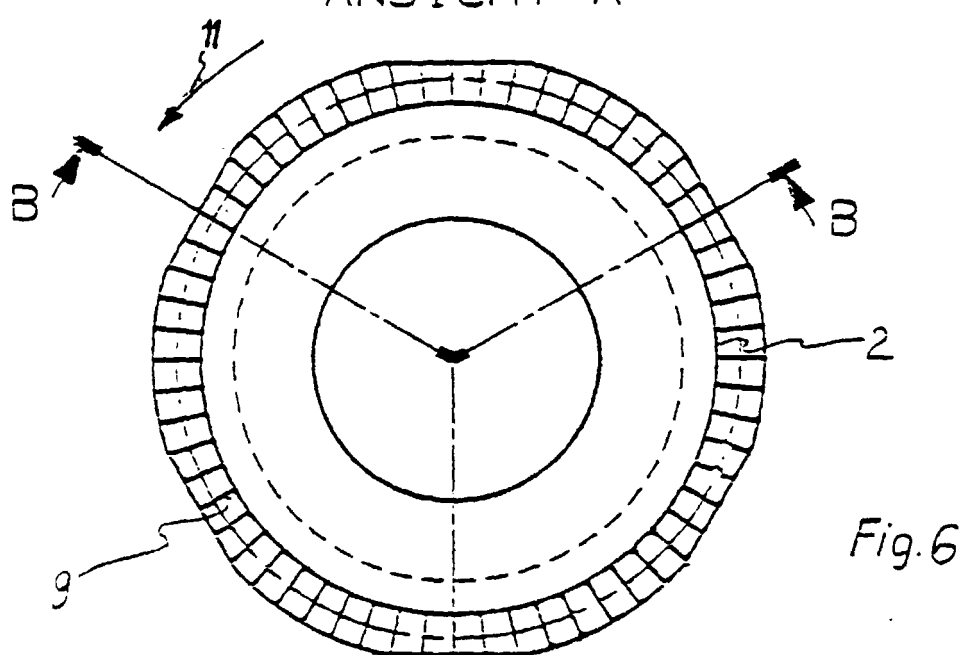
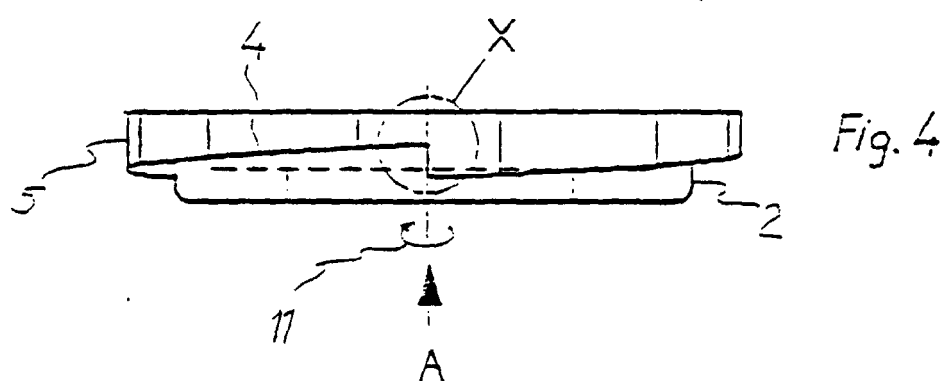
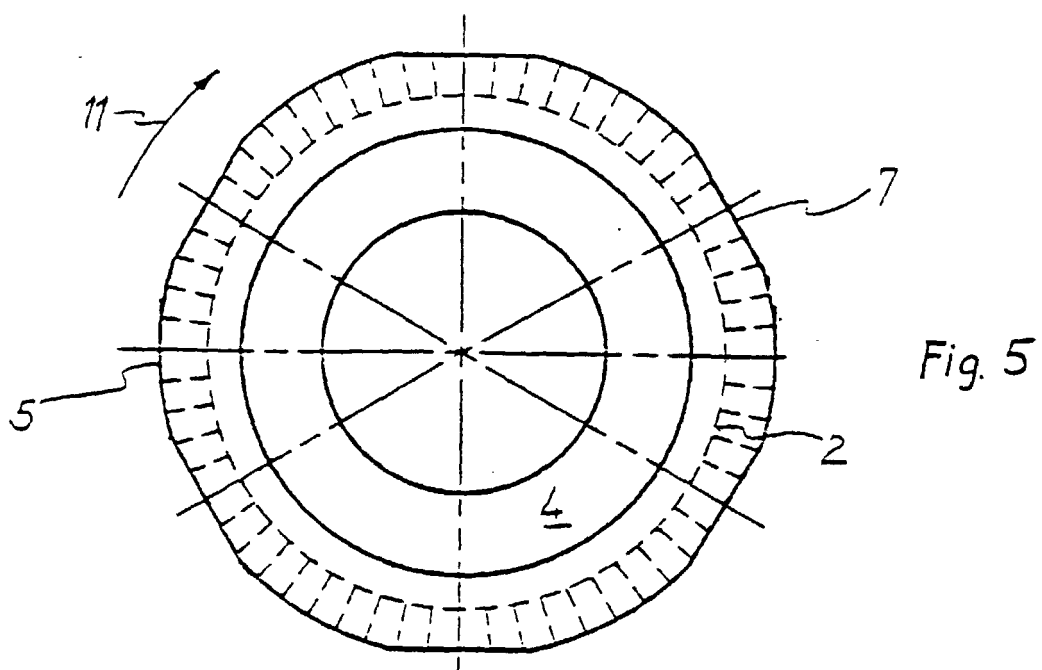
dichtend gegen die Ventilschaftfläche gedrückt. Das innere Ende der Ventilschaftabdichtung ist mit einer Metallbuchse 28 zusammenvulkanisiert. Diese sitzt unter leichter Pressung in der zentralen Bohrung 121 des äußeren Stellrings 103. Der Preßsitz sorgt für eine unverlierbare Verbindung zwischen der Ventilschaftabdichtung und dem äußeren Stellring 103 nach der Vormontage. Zusätzlich kann in die Verzahnung zwischen den beiden Stellringen eine Sicherungsmasse, beispielsweise ein Kleber eingebracht werden, der unter Druck aushärtet und für eine unverlierbare Verbindung sorgt. Zusätzlich kann die Kante des kragenförmigen Ansatzes 117 leicht verformt, beispielsweise gebördelt werden, so daß die Stellringe 102 und 103 und die im Kragen mit Preßsitz angeordnete Ventilschaftabdichtung 26 eine unverlierbare Einheit bilden. Sie wird nach dem Einsetzen des Ventils in den Zylinderkopf über das Ventilschaftende geschoben und auf dem Zylinderkopf positioniert. Neben der Unverlierbarkeit einzelner Elemente ist eine falsche Montage ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Ventiltrieb zur Steuerung des Gaswechsels in Verbrennungskraftmaschinen mit einer das Ventil stets in seiner geforderten Stellung haltenden Ventildfeder, die zwischen dem Ventildfederteller und einem in Richtung der Ventilachse verstellbaren Ventildfederlager eingespannt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das verstellbare Ventildfederlager aus zwei ineinanderfassenden und gegensinnig verdrehbaren Stellringen (2, 3; 102, 103) besteht, von welchen der innere Stellring (2, 102) eine Fläche (4, 104) zur Auflage der Ventildfeder (12) aufweist und durch das Verdrehen gegen den äußeren Stellring (3, 103) in Richtung der Ventilachse bewegbar ist, wobei die Stellringe Elemente (9, 10) zur Verhinderung einer Rückdrehung aufweisen.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellringe mit aufeinandergleitenden, gewindeförmig steigenden Stelldruckflächen (6a, 6b, 6c; 8a, 8b, 8c) ausgeführt sind.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelldruckflächen mit selbsthemmenden und formschlüssig ineinandergreifenden Profilierungen (9, 10) zur Verhinderung von Rückstellbewegungen versehen sind.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelldruckflächen mit Rastkerben versehen sind.
5. Ventiltrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelldruckflächen mit einer richtungsabhängig wirkenden Sperrverzahnung (9, 10) ausgerüstet sind.

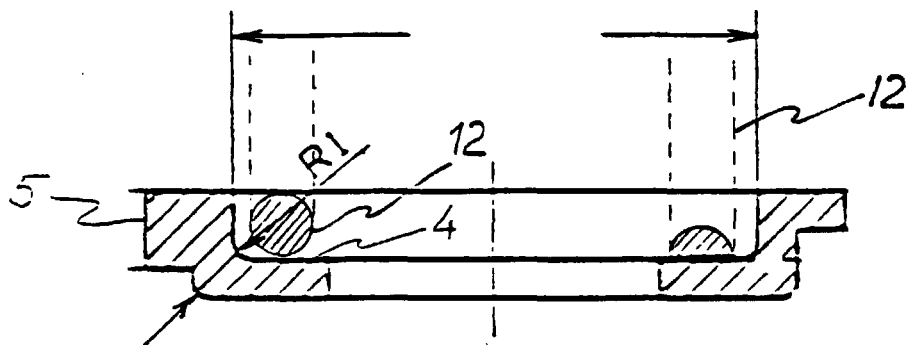
6. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Stellring (2, 102) eine Auflagefläche (4, 104) für die Ventilfeeder (12) aufweist, und mit seinen Stelldruckflächen (6a - 6c) von dem äußeren Ring (3) getragen wird, wobei dieser auf dem Zylinderkopf aufliegt. 5
7. Ventiltrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der unmittelbar auf dem Zylinderkopf (23) sitzende oder äußere Stellring (3, 103) durch einen Formschluß mit dem Zylinderkopf gegen Verdrehung gesichert ist. 10
8. Ventiltrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenring mit einer unrund gestalteten Außenkontur in einer entsprechend gestalteten Vertiefung des Zylinderkopfes ruht. 15
9. Ventiltrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Stellring an seiner Auflagefläche mit Vertiefungen (120) zur Aufnahme von Erhöhungen des Zylinderkopfes versehen ist. 20
10. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Außenringes aus zwei gleichen Teilkreisen (13, 14) besteht, deren Konstruktionsmittelpunkte einen Abstand zueinander aufweisen und deren Enden durch Geraden (15, 16) miteinander verbunden sind. 25 30
11. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellringe jeweils mit wenigstens drei Stelldruckflächen (6a - 6c; 8a - 8c) ausgerüstet sind, die paarweise aneinander liegen. 35
12. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Innenringes mit Ansatzflächen (7) für ein Stellwerkzeug versehen sind. 40
13. Ventiltrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring (102) polygonal gestaltet ist. 45
14. Ventiltrieb nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Innenringes ein Sechseck bildet. 50
15. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschaft (21) mit einer Abdichtung (26) versehen ist, die mit dem Ventilschaftlager kraftschlüssig verbunden ist. 55
16. Ventiltrieb nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das den Ventilschaft abdichtende, elastomere Material mit einer dieses umgebenden Metallbuchse (28) zusammenvulkanisiert und die Buchse mit Preßsitz in einem kragenförmigen Ansatz (117) eines der Stellrings angeordnet ist.
17. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellringe nach dem Zusammenfügen so verformt sind, daß ein Auseinanderfallen verhindert, eine Federkrafteinstellung jedoch uneingeschränkt möglich ist.
18. Ventiltrieb nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der unmittelbar auf dem Zylinderkopf (23) sitzende oder äußere Stellring (103) in vormontierter Position mit seinem Kragen (117) durch den inneren Stellring (102) hindurchgreift, wobei der Kragenrand mit wenigstens einer Materialverformung versehen ist.
19. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Zahnelementen eine Sicherungsmasse zur kraftschlüssigen Verbindung der Metallflächen eingebracht ist.
20. Ventiltrieb nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß als Sicherungsmasse ein durch Druck abbindender Kleber eingebracht ist.





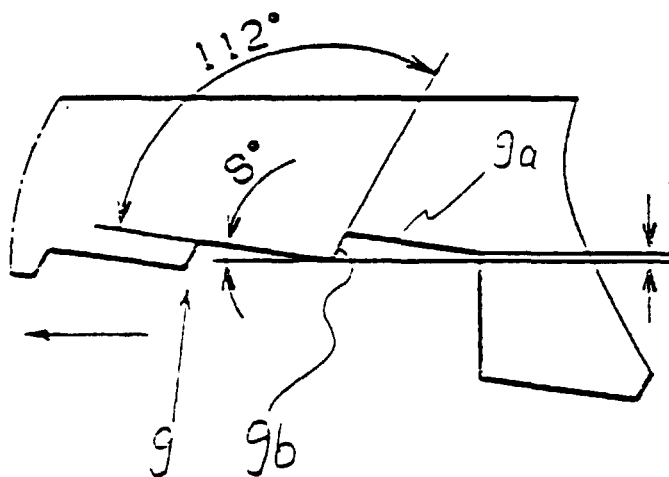
SCHNITT B-B
M 2.5:1

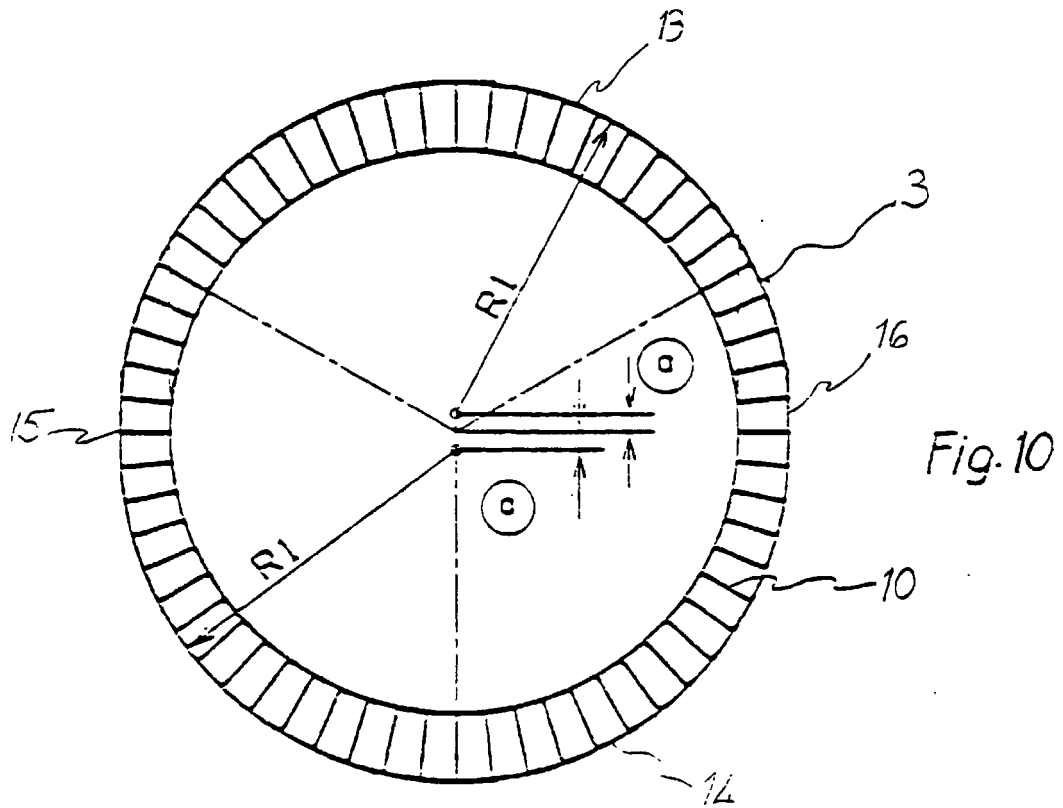
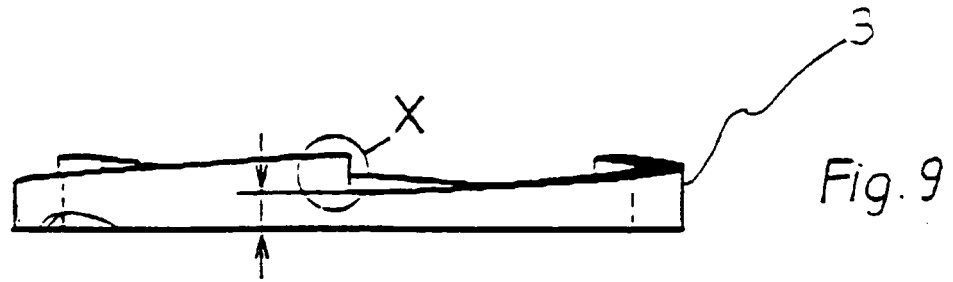
Fig. 7



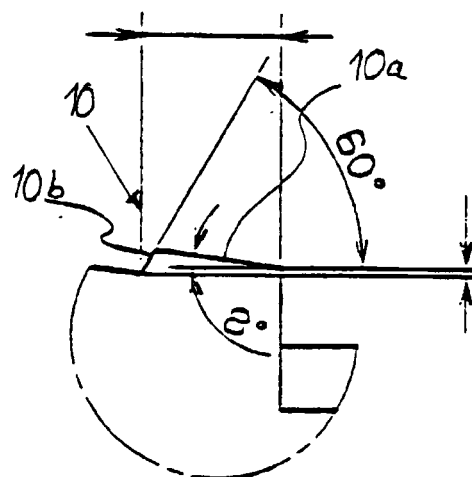
EINZELHEIT X
M 10:1

Fig. 8





EINZELHEIT X
M 10:1



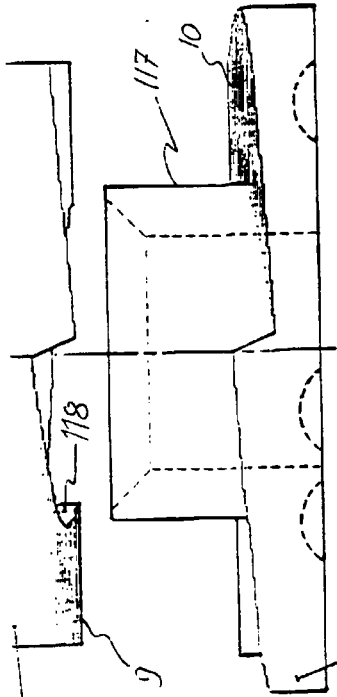


Fig. 12

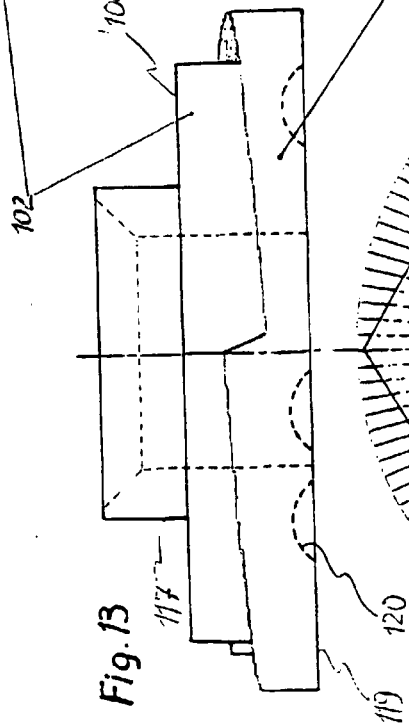


Fig. 13

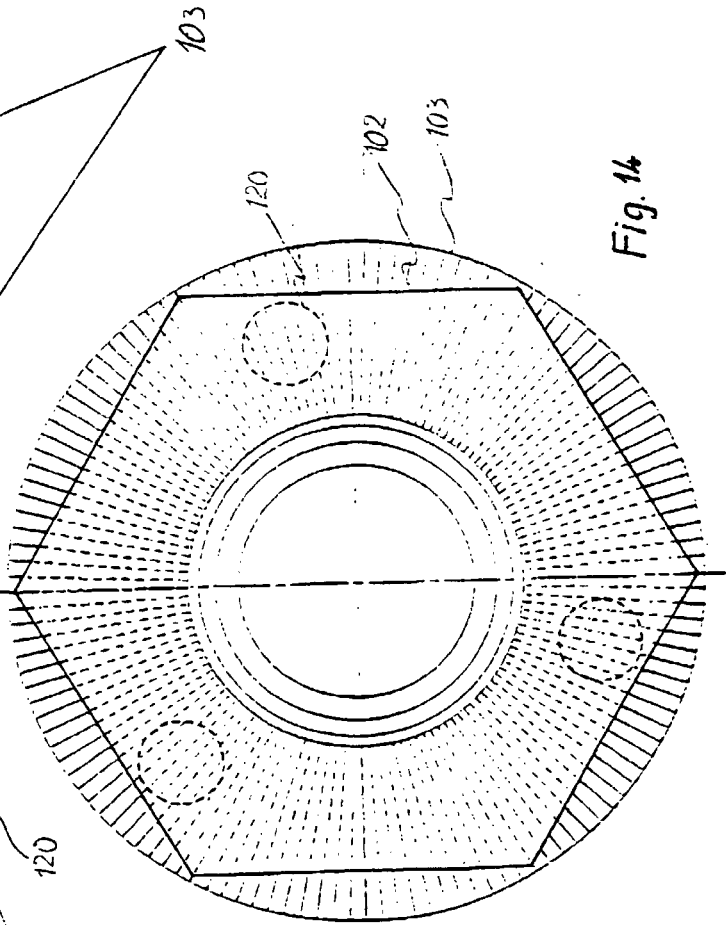


Fig. 14

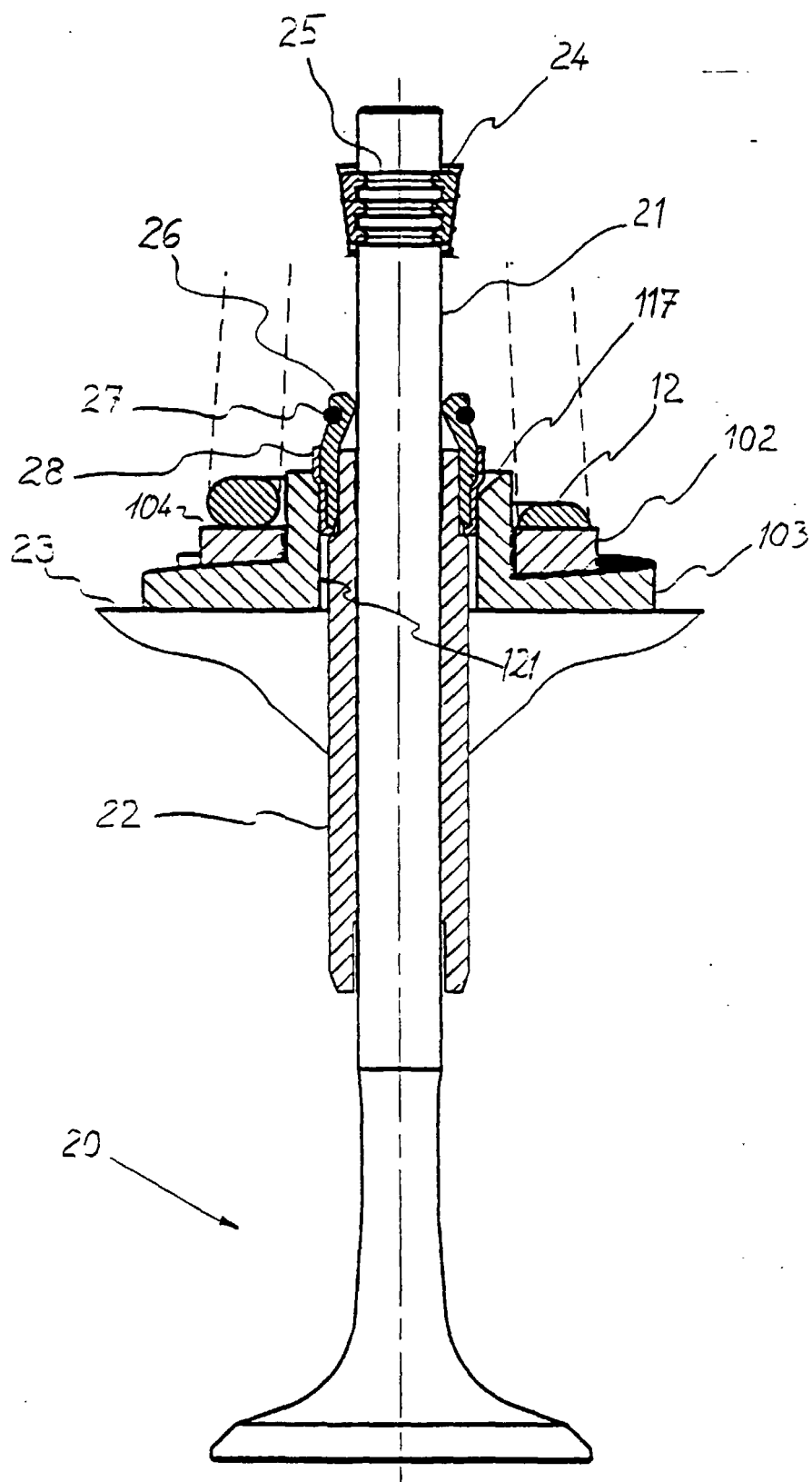


Fig. 15