

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50122/2020  
(22) Anmeldetag: 20.02.2020  
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2021

(51) Int. Cl.: **F02F 7/00** (2006.01)  
**F01L 1/20** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2016319770 A1  
DE 10033367 A1  
JP 2013040584 A  
US 2018073427 A1  
US 8056522 B1

(71) Patentanmelder:  
AVL List GmbH  
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
Maier Gerhard Ing.  
8071 Wagersbach (AT)

(74) Vertreter:  
Kopetz Heinrich Dipl.Ing.  
8020 Graz (AT)

(54) **Zylinderkopfhaube**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube (2) für den Zylinderkopf (101) einer Brennkraftmaschine (100), wobei die Zylinderkopfhaube (2) Gehäusewände (3), die als Deckwand (5) und Seitenwände (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind und einen ölführenden Bereich des Zylinderkopfes (1) gegenüber der Umgebung abdichten, sowie zumindest eine durch zumindest einen Servicedeckel (13) verschließbare Serviceöffnung (12) aufweist.

Um die Durchführung von Servicearbeiten zu erleichtern ist vorgesehen, dass sich die Serviceöffnung (12) über zumindest einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) der Zylinderkopfhaube (2) erstreckt.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Brennkraftmaschine (100) mit einer derartigen Zylinderkopfhaube (2).

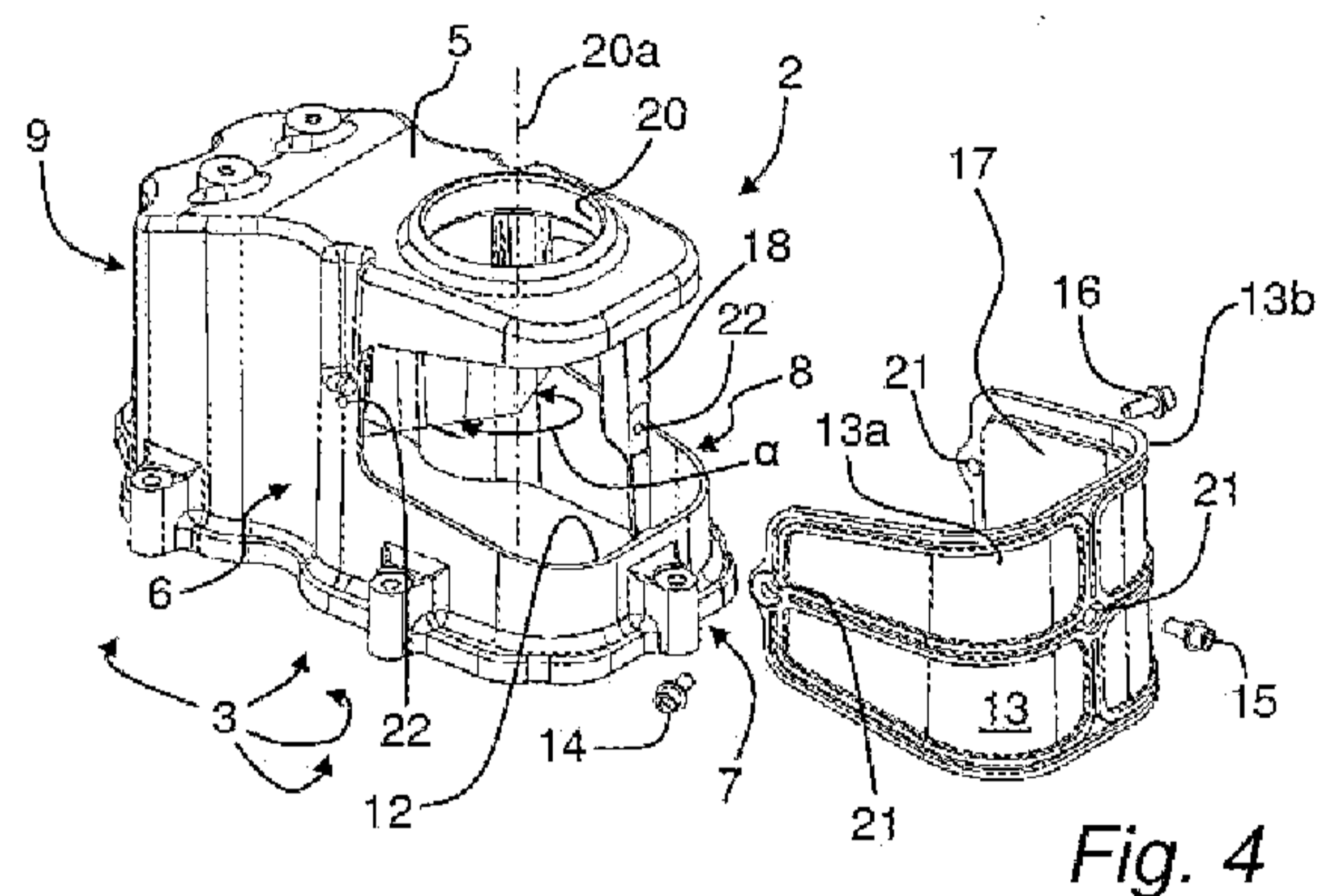


Fig. 4

## Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube (2) für den Zylinderkopf (101) einer Brennkraftmaschine (100), wobei die Zylinderkopfhaube (2) Gehäusewände (3), die als Deckwand (5) und Seitenwände (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind und einen ölführenden Bereich des Zylinderkopfes (1) gegenüber der Umgebung abdichten, sowie zumindest eine durch zumindest einen Servicedeckel (13) verschließbare Serviceöffnung (12) aufweist.

Um die Durchführung von Servicearbeiten zu erleichtern ist vorgesehen, dass sich die Serviceöffnung (12) über zumindest einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) der Zylinderkopfhaube (2) erstreckt.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Brennkraftmaschine (100) mit einer derartigen Zylinderkopfhaube (2).

Fig. 4

## **Zylinderkopfhaube**

Die Erfindung betrifft eine Zylinderkopfhaube für den Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, wobei die Zylinderkopfhaube Gehäusewände, die als Deckwand und Seitenwände ausgebildet sind und einen ölführenden Bereich des Zylinderkopfes gegenüber der Umgebung abdichten, sowie zumindest eine durch zumindest einen Servicedeckel verschließbare Serviceöffnung aufweist. Die Erfindung betrifft weiters eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinderkopf mit zumindest einer derartigen Zylinderkopfhaube.

Bei Brennkraftmaschinen bzw. Zylinderköpfen werden ölführende Bereiche, die weiters gegen Verschmutzung zu schützen sind, häufig mit sog. Zylinderkopfhauben gegen die Umgebung abgedichtet. Gleichzeitig ist es aber notwendig, während des Betriebs rasch und unkompliziert Zugriff auf den Ventiltrieb und andere für den Betrieb benötigte Komponenten zu haben. Insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit Einspritzventilen mit obenliegendem Kraftstoffanschluss, beispielsweise Common-Rail-Injektoren, muss zur Durchführung des Ventilspiel-Service die Zylinderkopfhaube geöffnet werden. Dies erfordert bei bisher bekannten Lösungen unter anderem das Lösen der Hochdruckanschlüsse der Einspritzventile, über die Medien mit Drücken bis zu 2200 bar transportiert werden. Das bringt das Risiko mit sich, dass in weiterer Folge leicht Undichtheiten bei den Hochdruckanschlüssen auftreten konnten.

Daher werden die Zylinderkopfhauben gemäß Stand der Technik an ihrer Oberseite mit verschließbaren Öffnungen versehen, um diesen Zugriff zu erlauben. Aus der US 8,056,522 B1 ist beispielsweise eine Zylinderkopfhaube bekannt, die in ihrer Deckwand Serviceöffnungen aufweist, durch die Werkzeuge zur Ventilspieleinstellung eingeführt und betätigt werden können, ohne dass ein Entfernen der Ventilabdeckung notwendig ist. Zum Verschließen der Öffnungen sind einsetzbare Deckel vorgesehen.

Diese Serviceöffnungen erlauben aber eine nur sehr eingeschränkte Zugänglichkeit zum Ventilraum und sind für Brennkraftmaschinen mit durch die Zylinderkopfhaube geführten Einspritzventilen, Vorkammern oder auch Zündkerzen ungeeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Zylinderkopfhaube bereit zu stellen, mit der sich die genannten Nachteile vermeiden und die Durchführung von Servicearbeiten ohne aufwändige Vorbereitungsstätigkeiten erleichtern lassen.

Diese Aufgabe wird durch eine eingangs genannte Zylinderkopfhaube erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die Serviceöffnung über zumindest einen Teil einer Seitenwand der Zylinderkopfhaube erstreckt. Dies ermöglicht einen seitlichen Zugang in den ölführenden Zylinderkopfbereich für Servicearbeiten, ohne dass die gesamte Zylinderhaube entfernt werden muss. Insbesondere sind dadurch die Ventilhebel und eventuell vorhandene Ventilbrücken leicht zugänglich und das Ventilspiel lässt sich auch bei mehreren vorhandenen Ventilen gut einstellen. Aufgrund der Anordnung im Bereich der Seitenwand ist es bei Injektoren mit oben angeschlossenen Zuleitungen oder Brennkraftmaschinen mit Vorkammern und angeschlossener Gasversorgung nicht notwendig, diese zu entfernen und damit über die Lebensdauer ein höheres Risiko von Leckagen zu verursachen.

Unter einer Seitenwand wird im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ein Wandbereich der Zylinderkopfhaube verstanden, der im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube im Wesentlichen normal zu einer Zylinderkopfdichtfläche verlaufend orientiert ist. Unter einer Deckwand wird ein Wandbereich der Zylinderkopfhaube verstanden, der im Wesentlichen parallel zu einer Zylinderkopfdichtfläche verlaufend orientiert ist.

Ein bequemes Arbeiten wird ermöglicht, wenn sich die Serviceöffnung über einen Teil einer Seitenwand und zumindest eine weitere daran angrenzende Gehäusewand erstreckt. Bei den Gehäusewänden kann es sich dabei um die Deckwand oder besonders vorzugsweise um zumindest eine weitere der Seitenwände handeln. Mit anderen Worten erstreckt sich die Serviceöffnung vorteilhafterweise über zumindest einen Teil einer Seitenwand und zumindest einen Teil einer daran anschließenden Seitenwand.

Ein besonders einfacher und komfortabler Zugang in den Ventiltriebbereich des Zylinderkopfes wird erreicht, wenn sich die Serviceöffnung über zumindest eine erste, eine zweite und eine dritte Seitenwand erstreckt, wobei die erste

Seitenwand über die zweite Seitenwand mit der vorzugsweise der ersten Seitenwand gegenüberliegend angeordneten dritten Seitenwand verbunden ist. Mit anderen Worten erstreckt sich die Serviceöffnung vorzugsweise zumindest teilweise über eine erste, eine zweite und eine dritte Seitenwand, wobei erste und dritte Seitenwand einander gegenüberliegend angeordnet sind. Dies ermöglicht einen dreiseitigen Zugang zum Ventiltrieb.

In der Praxis haben sich besondere Vorteile bei der Aufnahme relevanter Komponenten und Durchführung von Einstellarbeiten am Ventiltrieb gezeigt, wenn in der Deckwand zumindest eine Ausnehmung ausgeführt ist und sich die Serviceöffnung über einen Öffnungswinkel von zumindest  $180^\circ$  um eine normal zur Deckwand durch die Mitte der Ausnehmung verlaufende Bezugsachse erstreckt. Die Ausnehmung dient dabei insbesondere zur Aufnahme eines Einspritzventils und/oder einer Zündkerze. Dies ermöglicht einen barrierefreien Zugang zum Ventiltrieb und zum Injektor bzw. der Zündkerze ohne Demontage der Zylinderkopfhaube.

Zur besseren Fixierung des Servicedeckels und auch erhöhten Stabilität der Zylinderkopfhaube ist es von Vorteil, wenn die Serviceöffnung durch zumindest einen Befestigungssteg unterbrochen ist. In einer Variante ist der Befestigungssteg quer zur Deckwand verlaufend ausgebildet und/oder im Bereich der zweiten Seitenwand angeordnet.

In einer weiteren Variante ist der Servicedeckel zumindest einmal, vorzugsweise zweimal, um jeweils einen Umlenkwinkel von etwa  $90^\circ \pm 10^\circ$  umgelenkt, wobei jede Umlenkung im montierten Zustand des Servicedeckels jeweils im Bereich eines Übergangs zwischen zwei die Serviceöffnung aufweisenden Gehäusewänden angeordnet ist. Insbesondere sind die Umlenkungen an den Übergängen zwischen benachbarten Seitenwänden vorgesehen. Der Servicedeckel ist dabei im Wesentlichen U-förmig gekrümmt. Mit anderen Worten ist der Servicedeckel so ausgeführt, dass er im montierten Zustand aus einer Richtung normal zu einer Zylinderkopfdichtfläche gesehen im Wesentlichen U-förmig gekrümmt ist. Dabei umspannt der Servicedeckel zumindest zwei, vorzugsweise drei, beispielsweise durch Seitenwände gebildete Gehäusewände der Zylinderkopfhaube.

Um einerseits eine rasche Durchführung von Servicearbeiten zu ermöglichen und andererseits eine zuverlässige Abdichtung des Innenraumes der Zylinderkopfhaube gegenüber der Umgebung zu gewährleisten, ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass der Servicedeckel an zumindest zwei, vorzugsweise einander gegenüberliegenden Gehäusewänden der Zylinderkopfhaube lösbar befestigbar ist.

Vorzugsweise weist der Servicedeckel an der den Gehäusewänden zugewandten Seiten ein insbesondere integriertes Dichtungselement auf. Mit anderen Worten weist der Servicedeckel an seiner im montierten Zustand dem Inneren der Zylinderkopfhaube zugewandten Seite ein Dichtelement auf, das vorzugsweise in den Servicedeckel integriert und/oder mit diesem einstückig ausgeführt ist.

Die Erfindung eignet sich für Brennkraftmaschinen mit einem oder mehreren Zylindern. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zylinderkopfhaube als Einzelhaube für einen Zylinder ausgebildet ist. Dadurch entsteht für jeden Zylinder ein dreiseitiger Zugang in das Innere der aufgesetzten Zylinderkopfhaube, was Servicearbeiten außerordentlich erleichtert. Gleichzeitig muss die Abdeckung nur im Bereich des bearbeiteten Zylinderkopfes bzw. Zylinders geöffnet werden, die übrigen Zylinderköpfe bleiben verschlossen.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiters durch eine eingangs genannte Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinderkopf mit zumindest einer oben beschriebenen Zylinderkopfhaube gelöst.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Brennkraftmaschine;

Fig. 2 eine Anordnung von erfindungsgemäßen Zylinderkopfhauben bei einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine in einer Schrägansicht;

- Fig. 3 die Anordnung aus Fig. 2 mit demontierten Servicedeckeln in einer Schrägansicht;
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Zylinderkopfhaube samt Servicedeckel in einer Explosionsdarstellung; und
- Fig. 4a eine schematische Darstellung von Zylinderkopfhaube und Servicedeckel in einer Draufsicht.

Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht eine Brennkraftmaschine 100 mit einem Zylinderkopf 101, der mit einer Zylinderkopfdichtfläche 104 auf einen Zylinderblock 102 aufgesetzt ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Elemente dargestellt. Beispielsweise ist die zwischen Zylinderkopf 101 und -block 102 vorgesehene Zylinderkopfdichtung nicht eingezeichnet.

In der schematischen Darstellung gemäß Fig. 1 schließt ein Zylinderkopf 101 im Zylinderblock 102 ausgeformte Zylinder 103 nach oben ab. Dabei ist der Zylinderkopf 101 als gemeinsamer Zylinderkopf für alle Zylinder 103 ausgeführt, kann aber – wie nachfolgend beschrieben – auch aus mehreren Einzelzylinderköpfen bestehen. An der der Zylinderkopfdichtfläche 104 gegenüberliegenden Seite des Zylinderkopfes 101 sind die Zylinderkopfhauben 2 dargestellt. Dabei ist je Zylinder 103 eine zugeordnete Zylinderkopfhaube 2 vorgesehen. Als strichpunktierte Linie ist eine Zylinderkopflängsachse 101a eingezeichnet, die im Wesentlichen parallel zur Zylinderkopfdichtfläche 104 verläuft.

Die Fig. 2 und 3 zeigen eine Ausführung, bei der acht als Einzelzylinderköpfe ausgeführte Zylinderköpfe 101 einer Brennkraftmaschine mit mehreren nebeneinander angeordneten Zylindern vorgesehen sind, wobei jeder Zylinderkopf 101 einem Zylinder zugeordnet ist. Die Zylinderköpfe 101 sind mit Zylinderkopfschrauben 11 an einem nicht dargestellten Zylinderblock montiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur zwei Zylinderkopfschrauben 11 mit Bezugszeichen versehen. Ein in Fig. 2 nicht erkennbarer Ventiltrieb 4 (siehe

Fig. 3) wird durch eine Nockenwelle 4a betätigt. Die Nockenwelle 4a verläuft im Wesentlichen parallel zur Zylinderkopflängsachse 101a.

An jedem Zylinderkopf 101 ist eine Zylinderkopfhaube 2 angeordnet. Die Zylinderkopfhaube 2 dichtet durch Gehäusewände 3 (siehe Fig. 4) einen den durch die Nockenwelle 4a betätigten Ventiltrieb 4 aufweisenden ölführenden Bereich des Zylinderkopfes 1 zur Umgebung hin ab. Auf der den Zylinderkopfhauben 2 gegenüberliegenden Seiten der Zylinderköpfe 101 befindet sich die Zylinderkopfdichtfläche 104, die in den Fig. 2 und 3 nicht sichtbar und daher nicht eingezeichnet ist.

In Fig. 2 sind die Serviceöffnungen 12 (Fig. 4) der Zylinderkopfhauben 2 mit Servicedeckeln 13 verschlossen. Fig. 3 zeigt die Anordnung der Zylinderköpfe 101 mit Zylinderkopfhauben 2, bei denen die Servicedeckel 13 entfernt und die Serviceöffnungen 12 geöffnet sind, so dass man in das Innere der Zylinderkopfhauben 2 hineinblicken kann. Wie an einigen Zylinderköpfen 101 eingezeichnet sind hier weitere Details des Ventiltriebs 4 ersichtlich, der von der Zylinderkopfhaube 2 umschlossen wird. Des Weiteren ist je Zylinderkopf 101 ein zentral angeordnetes Einspritzventil 10 erkennbar, das ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit nur bei einigen Zylinderköpfen 101 mit einem Bezugszeichen versehen ist. An einer Deckwand der Zylinderkopfhaube 2 sind zugehörige Hochdruckanschlüsse 19 für die Einspritzventile 10 erkennbar – Bezugszeichen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur dort vorgesehen, wo auch die Einspritzventile 10 solche aufweisen. Die Hochdruckanschlüsse 19 ragen durch Ausnehmungen 9 (siehe Fig. 4) in der Deckwand des Zylinderkopfhaube 2.

Fig. 4 zeigt nun in einer Explosionsansicht eine Zylinderkopfhaube 2 mit geöffnetem Servicedeckel 13. Die Zylinderkopfhaube 2 weist Gehäusewände 3 auf, wobei eine Deckwand 5 und vier Seitenwände 6, 7, 8, 9 vorgesehen sind. Die Seitenwände 6, 7, 8, 9 sind im montierten Zustand der Zylinderkopfhaube 2 im Wesentlichen normal zur Zylinderkopfdichtfläche verlaufend orientiert während die Deckwand 5 im Wesentlichen parallel zur Zylinderkopfdichtfläche angeordnet ist. Die Zylinderkopfhaube 2 kann beispielsweise mit dem Zylinderkopf verschraubt werden – entsprechende Schraubenführungen sind in Fig. 4 erkennbar, aber nicht mit Bezugszeichen versehen.

Die erste Seitenwand 6 ist über die zweite Seitenwand 7 mit der vorzugsweise gegenüber der ersten Seitenwand 6 angeordneten dritten Seitenwand 8 verbunden, die wiederum mit der vierten Seitenwand 9 verbunden ist. Dadurch ergibt sich eine im Wesentlichen rechteckige Grundfläche der Zylinderkopfhaube 2. Die erste 6 und die dritte Seitenwand 8 sind einander gegenüberliegend angeordnet, die zweite 7 und vierte Seitenwand 9 sind einander gegenüberliegend angeordnet. Die Deckwand 5 verläuft normal zu den Seitenwänden 6, 7, 8, 9. Die erste 6 und dritte Seitenwand 8 stellen Längsseiten dar, die im Wesentlichen in einer Richtung normal zur Zylinderkopflängsachse 101a orientiert sind (siehe z.B. Fig. 3), während die zweite 7 und vierte Seitenwand 9 Schmalseiten darstellen, die parallel zur Zylinderkopflängsachse 101a verlaufen und kürzer sind als die Längsseiten.

In die Gehäusewände 3 ist eine Serviceöffnung 12 eingeformt, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel zumindest teilweise in der ersten 6, der zweiten 7 und der dritten Seitenwand 8 ausgebildet ist, wobei sich die Serviceöffnung 12 durchgehend von der ersten Seitenwand 6 bis zur dritten Seitenwand 8 erstreckt. Im Bereich der zweiten Seitenwand 7 ist die Serviceöffnung 12 im Wesentlichen rechteckig während sie im Bereich der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 trapezförmig ausgeführt ist mit in Richtung der zweiten Seitenwand 7 zunehmenden Größe. Mit anderen Worten nimmt die Höhe der Serviceöffnung 12 von einem kleinsten Wert jeweils im Bereich der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 zu einem größten Wert im Bereich der zweiten Seitenwand 7 zu, wobei die Höhe in der zweiten Seitenwand 7 konstant ist. Die Ober- und Unterkante der Serviceöffnung 12 sind im Bereich der zweiten Seitenwand 7 im Wesentlichen parallel, während sie im Bereich der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 unter einem Winkel zueinander verlaufen. Am jeweils nahe der vierten Seitenwand 9 befindlichen Ende der Serviceöffnung 12 sind Ober- und Unterkante einander näher während sie sich in Richtung der zweiten Seitenwand 7 voneinander entfernen.

Die Serviceöffnung 12 ist mittels eines Servicedeckels 13 verschließbar, der im dargestellten Ausführungsbeispiel U-förmig gekrümmt mit zwei Umlenkungen 13a, 13b ausgeführt ist. Die Umlenkungen 13a, 13b sind im montierten Zustand des Servicedeckels 13 am Übergang von der ersten 6 zur zweiten Seitenwand 7

bzw. der zweiten 7 zur dritten Seiten 8 positioniert und erstrecken sich jeweils um Umlenkwinkel  $\beta$  von  $90^\circ \pm 10^\circ$  (siehe Fig. 4a). Der Servicedeckel 13 umspannt damit drei Seitenwände 6, 7, 8.

Im in Fig. 4a skizzierten Ausführungsbeispiel ist der Umlenkwinkel  $\beta$  etwas kleiner als  $90^\circ$  ausgeführt (Darstellung in Fig. 4a aus Gründen der besseren Sichtbarkeit übertrieben) und damit auch kleiner als der Winkel zwischen den überspannten Seitenwänden 6, 7, 8, hier also einerseits zwischen der ersten 6 und der zweiten Seitenwand 7 und andererseits zwischen der zweiten Seitenwand 7 und der dritten Seitenwand 8. Bei der Installation des Servicedeckels 13 wird dieser etwas aufgespreizt und ist dann in seiner Endposition mit der Zylinderkopfhaube 2 verklemmt, so dass sich eine noch bessere Dichtwirkung ergibt.

Zur lösbaren Fixierung des Servicedeckels 13 an der Zylinderkopfhaube 2 sind Befestigungsschrauben 14, 15, 16 vorgesehen, die durch Löcher 21 im Servicedeckel 13 in korrespondierende Gewindelöcher 22 in der Zylinderkopfhaube 2 verschraubt werden. Dabei ist je ein Gewindeloch 22 in der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 (in Fig. 4 nicht erkennbar) angeordnet. Ein weiteres Gewindeloch 22 ist im Bereich der zweiten Seitenwand 7 in einem die Serviceöffnung 12 unterbrechenden Befestigungssteg 18 angeordnet, der quer zur Deckwand 5 verlaufend ausgebildet ist. Dadurch lässt sich einerseits der Servicedeckel 13 sicher befestigen, andererseits gibt der Befestigungssteg 18 der Zylinderkopfhaube 2 zusätzliche Stabilität.

An der Innenseite des Servicedeckels 13 – also in dem im montierten Zustand des Servicedeckels 13 dem Inneren der Zylinderkopfhaube 2 zugewandten Bereich – ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Dichtungselement 17 vorgesehen, das in den Servicedeckel 13 integriert ist. Dadurch wird eine vollständige Abdichtung des ölführenden Innenraums der Zylinderkopfhaube 2 gegenüber deren Umgebung sichergestellt.

Das Dichtungselement 17 ist dabei so ausgeführt, dass es Fläche und Umriss der Serviceöffnung 12 entspricht während der das Dichtungselement 17 tragende Teil des Servicedeckels 13 mit einer größeren Fläche ausgeführt ist als die

Serviceöffnung 12. In dem tragenden Bereich des Servicedeckels 13, der nicht von dem Dichtungselement 17 bedeckt ist, sind die Löcher 21 vorgesehen, die im montierten Zustand mit den Gewindelöchern 22 in der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 korrespondieren. Durch Anordnen in diesem Bereich kann sichergestellt werden, dass das Fixieren des Servicedeckels 13 an der Zylinderkopfhaube 2 die Dichtwirkung des Dichtungselements 17 nicht beeinträchtigt. In dem Bereich der Innenseite des Servicedeckels 13, der im montierten Zustand an dem Befestigungssteg 18 anliegt, kann das Dichtungselement 17 dünner ausgeführt oder überhaupt ausgespart werden.

In einer nicht dargestellten Variante kann das Dichtungselement 17 auch nur in Form einer Dichtungsschnur ausgeführt sein, die dem Umriss der Serviceöffnung 12 folgt und deren Abdichtung sicherstellt. Die restliche Innenfläche des Servicedeckels 13 ist dann ohne Dichtung ausgeführt.

Durch das Ausführen des Dichtungselements 17 mit dem gleichen Flächenverlauf wie die Serviceöffnung 12 – wie oben beschrieben ist die Fläche im Bereich der ersten 6 und dritten Seitenwand 8 trapezförmig und im Bereich der zweiten Seitenwand 7 rechteckig – ergibt sich eine verbesserte Dichtfunktion, da sich beim Montieren eine zusätzliche Klemmwirkung erzielen lässt, wenn das Dichtungselement 17 auf Stoß geht mit dem Rand der Serviceöffnung 12.

In der Deckwand 5 der Zylinderkopfhaube 2 ist zumindest eine Ausnehmung 20 zur Aufnahme eines Einspritzventils 10 oder einer Zündkerze angeordnet. Mit 20a ist eine zentral durch die Ausnehmung 20 verlaufende Bezugsachse bezeichnet, welche beispielsweise parallel zu Zylinderkopfschrauben 11 bzw. normal zur Zylinderkopfdichtfläche verläuft. Die Serviceöffnung 12 erstreckt sich über einen Öffnungswinkel  $\alpha$  von zumindest  $180^\circ$  um die Bezugsachse 20a. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Öffnungswinkel  $\alpha$  etwa  $225^\circ$  (siehe Fig. 4a).

Durch Lösen der Befestigungsschrauben 14, 15, 16 und Entfernen des Servicedeckels 13 lassen sich unbehindert Servicearbeiten im Inneren der Zylinderkopfhaube 2, insbesondere im Ventilbetätigungsraum des Zylinderkopfes 101 durchführen, ohne dass Hochdruck-Kraftstoffleitungen oder dergleichen

entfernt werden müssen. Dies verringert den Serviceaufwand wesentlich und reduziert die Gefahr des Auftretens von Undichtheiten nach Servicearbeiten.

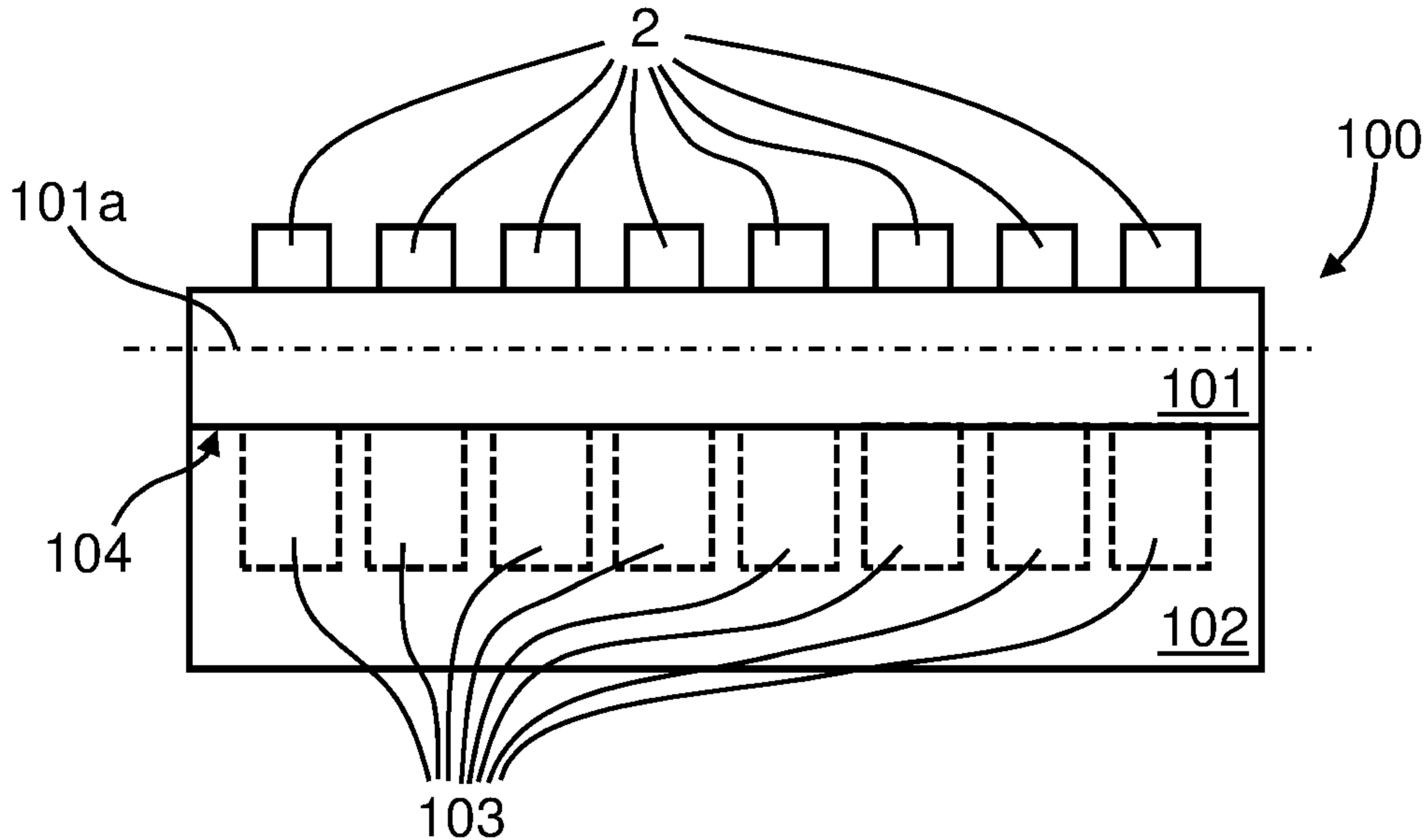
## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Zylinderkopfhaube (2) für den Zylinderkopf (101) einer Brennkraftmaschine (100), wobei die Zylinderkopfhaube (2) Gehäusewände (3), die als Deckwand (5) und Seitenwände (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind und einen ölführenden Bereich des Zylinderkopfes (1) gegenüber der Umgebung abdichten, sowie zumindest eine durch zumindest einen Servicedeckel (13) verschließbare Serviceöffnung (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Serviceöffnung (12) über zumindest einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) der Zylinderkopfhaube (2) erstreckt.
2. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Serviceöffnung (12) sich über einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) und zumindest eine weitere daran angrenzende Gehäusewand (3) erstreckt.
3. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Serviceöffnung (12) über zumindest eine erste (6), eine zweite (7) und eine dritte Seitenwand (8) erstreckt, wobei die erste Seitenwand (6) über die zweite Seitenwand (7) mit der vorzugsweise der ersten Seitenwand (6) gegenüberliegend angeordneten dritten Seitenwand (8) verbunden ist.
4. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Deckwand (5) zumindest eine Ausnehmung (20) ausgeführt ist und sich die Serviceöffnung (12) über einen Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) von zumindest  $180^\circ$  um eine normal zur Deckwand (5) durch die Mitte der Ausnehmung (20) verlaufende Bezugsachse (20a) erstreckt.
5. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Serviceöffnung (12) durch zumindest einen Befestigungssteg (18) unterbrochen ist.

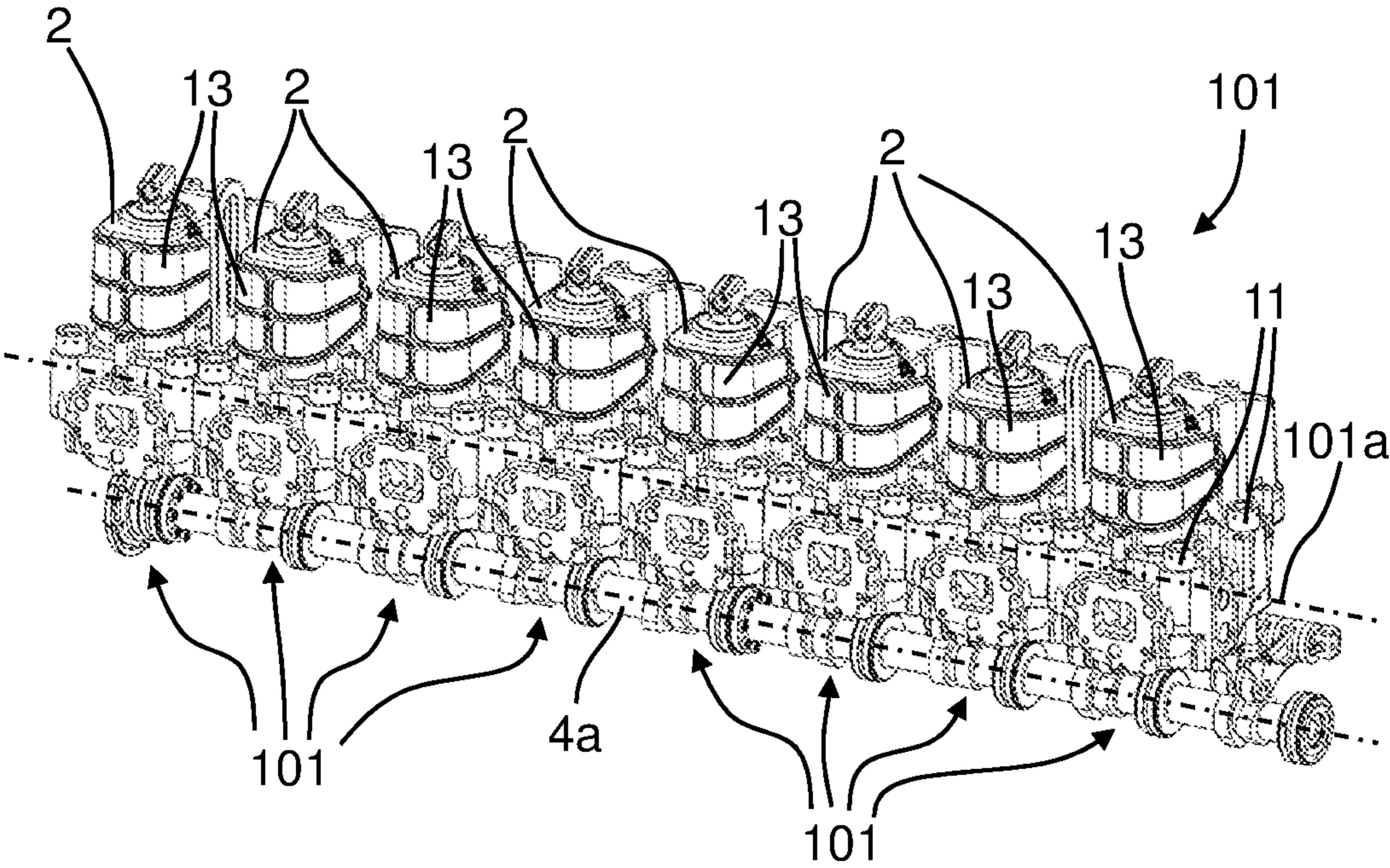
6. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 5, rückbezogen auf Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungssteg (18) quer zur Deckwand (5) verlaufend ausgebildet und/oder im Bereich der zweiten Seitenwand (7) angeordnet ist.
7. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) zumindest einmal, vorzugsweise zweimal, um einen Umlenkwinkel ( $\beta$ ) von etwa  $90^\circ \pm 10^\circ$  umgelenkt ist, wobei jede Umlenkung (13a, 13b) im montierten Zustand des Servicedeckels (13) jeweils im Bereich eines Übergangs zwischen zwei die Serviceöffnung (12) ausbildenden Gehäusewänden (3) angeordnet ist.
8. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) im Wesentlichen U-förmig gekrümmt ist.
9. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) zumindest zwei, vorzugsweise drei, Gehäusewände (3) umspannt.
10. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) an zumindest zwei, vorzugsweise einander gegenüberliegenden, Gehäusewänden (3) der Zylinderkopfdichthaube (2) lösbar befestigbar ist.
11. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) an der den Gehäusewänden (3) zugewandten Seiten zumindest ein vorzugsweise integriertes Dichtungselement (17) aufweist.
12. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfhaube (2) als Einzelhaube für einen Zylinder (103) ausgebildet ist.

13. Brennkraftmaschine (100) mit zumindest einem Zylinderkopf (101) mit zumindest einer Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

1/2

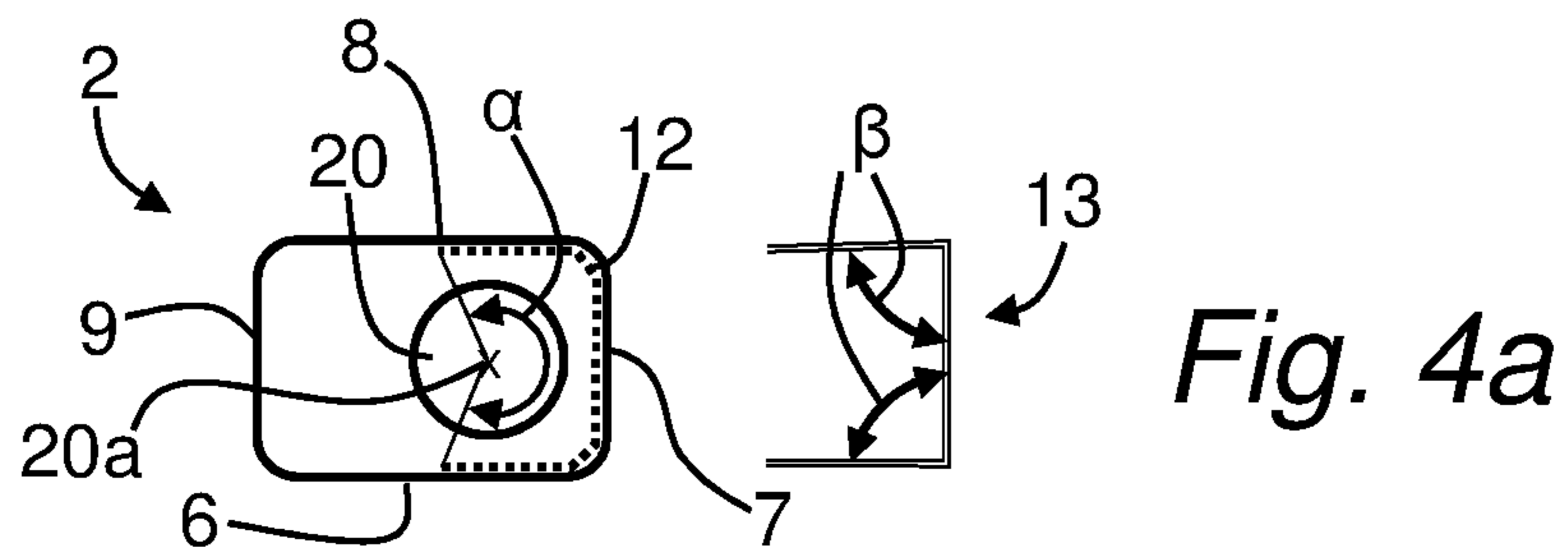
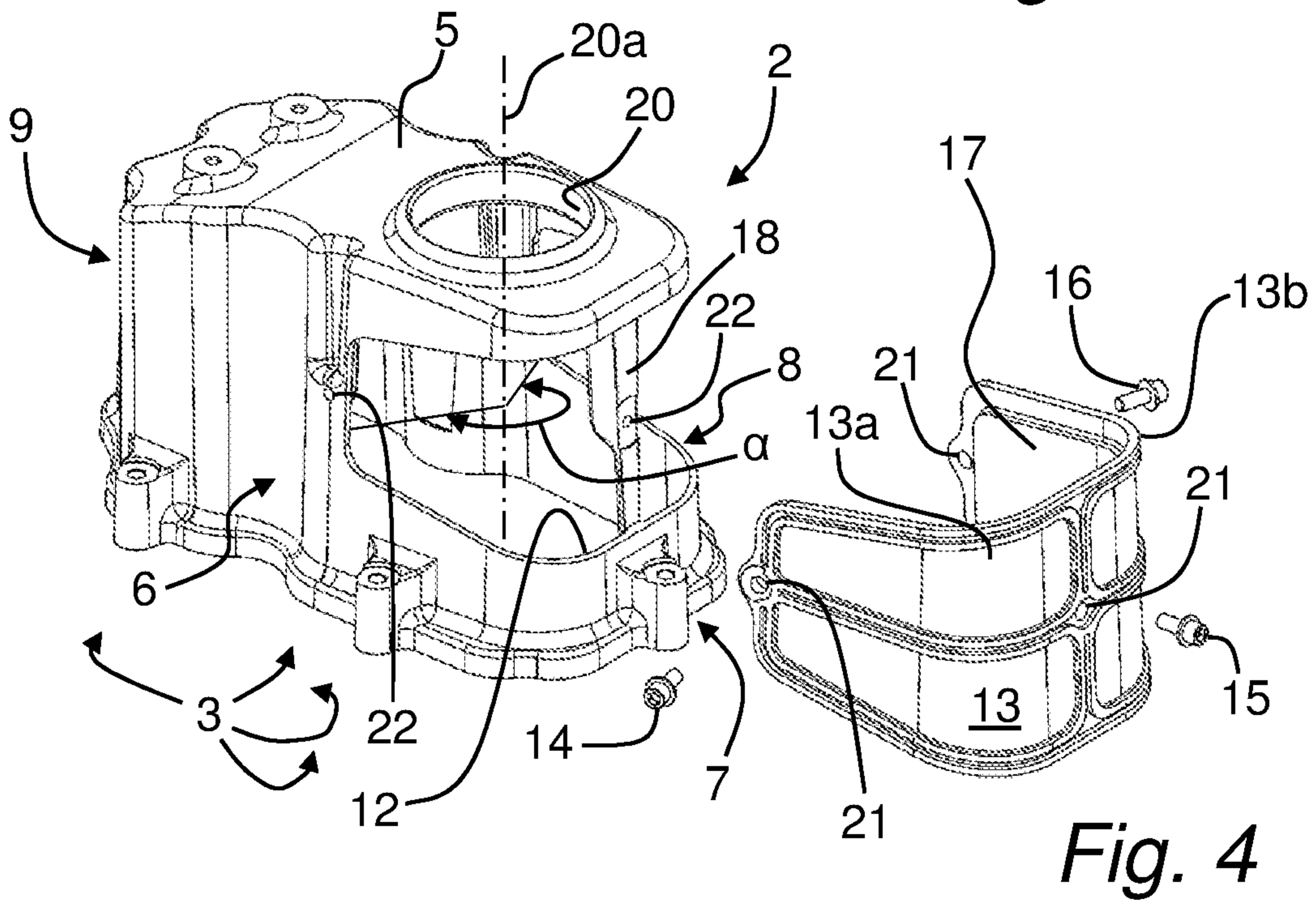
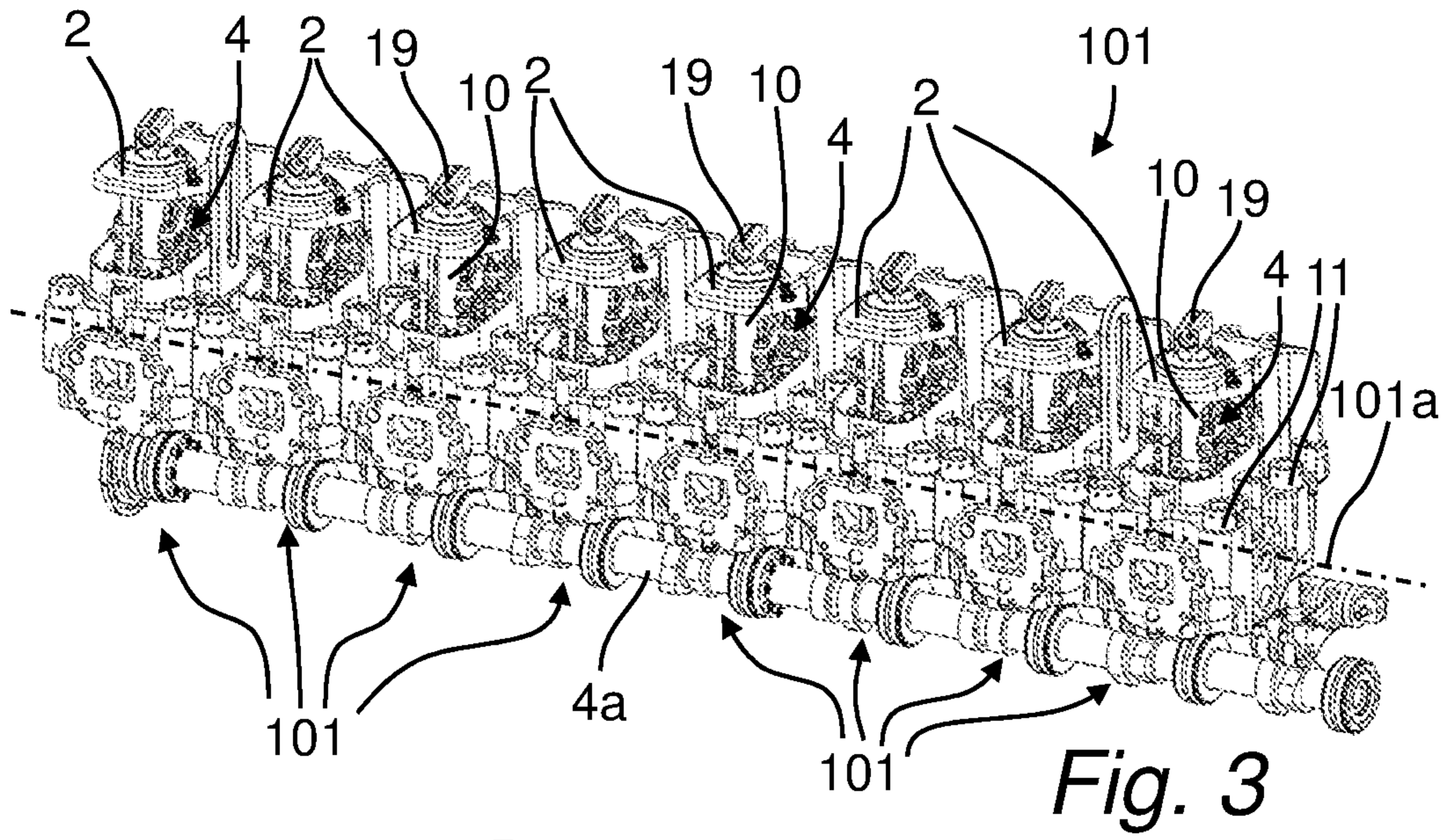


*Fig. 1*



*Fig. 2*

2/2



## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Zylinderkopfhaube (2) für den Zylinderkopf (101) einer Brennkraftmaschine (100), wobei die Zylinderkopfhaube (2) Gehäusewände (3), die als Deckwand (5) und Seitenwände (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind und einen ölführenden Bereich des Zylinderkopfes (1) gegenüber der Umgebung abdichten, sowie zumindest eine durch zumindest einen Servicedeckel (13) verschließbare Serviceöffnung (12) aufweist, wobei sich die Serviceöffnung (12) über zumindest einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) der Zylinderkopfhaube (2) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Serviceöffnung (12) über zumindest eine erste (6), eine zweite (7) und eine dritte Seitenwand (8) erstreckt, wobei die erste Seitenwand (6) über die zweite Seitenwand (7) mit der vorzugsweise der ersten Seitenwand (6) gegenüberliegend angeordneten dritten Seitenwand (8) verbunden ist und der Servicedeckel (13) zweimal um einen Umlenkwinkel ( $\beta$ ) von etwa  $90^\circ \pm 10^\circ$  umgelenkt ist, wobei jede Umlenkung (13a, 13b) im montierten Zustand des Servicedeckels (13) jeweils im Bereich eines Übergangs zwischen zwei die Serviceöffnung (12) ausbildenden Gehäusewänden (3) angeordnet ist.
2. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Serviceöffnung (12) sich über einen Teil einer Seitenwand (6, 7, 8, 9) und zumindest eine weitere daran angrenzende Gehäusewand (3) erstreckt.
3. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Deckwand (5) zumindest eine Ausnehmung (20) ausgeführt ist und sich die Serviceöffnung (12) über einen Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) von zumindest  $180^\circ$  um eine normal zur Deckwand (5) durch die Mitte der Ausnehmung (20) verlaufende Bezugsachse (20a) erstreckt.
4. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Serviceöffnung (12) durch zumindest einen Befestigungssteg (18) unterbrochen ist.

5. Zylinderkopfhaube (2) nach Anspruch 4, rückbezogen auf Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungssteg (18) quer zur Deckwand (5) verlaufend ausgebildet und/oder im Bereich der zweiten Seitenwand (7) angeordnet ist.
6. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) im Wesentlichen U-förmig gekrümmt ist.
7. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) zumindest zwei, vorzugsweise drei, Gehäusewände (3) umspannt.
8. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) an zumindest zwei, vorzugsweise einander gegenüberliegenden, Gehäusewänden (3) der Zylinderkopfdichthaube (2) lösbar befestigbar ist.
9. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Servicedeckel (13) an der den Gehäusewänden (3) zugewandten Seiten zumindest ein vorzugsweise integriertes Dichtungselement (17) aufweist.
10. Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfhaube (2) als Einzelhaube für einen Zylinder (103) ausgebildet ist.
11. Brennkraftmaschine (100) mit zumindest einem Zylinderkopf (101) mit zumindest einer Zylinderkopfhaube (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.