



(10) **DE 10 2018 110 258 A1** 2019.10.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 110 258.5**

(51) Int Cl.: **B60K 11/08 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **27.04.2018**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2019**

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435  
Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	36 00 190	A1
DE	100 19 419	A1
DE	10 2010 046 147	A1
DE	10 2014 219 746	A1
DE	10 2015 105 567	A1
DE	10 2016 202 974	A1

(72) Erfinder:

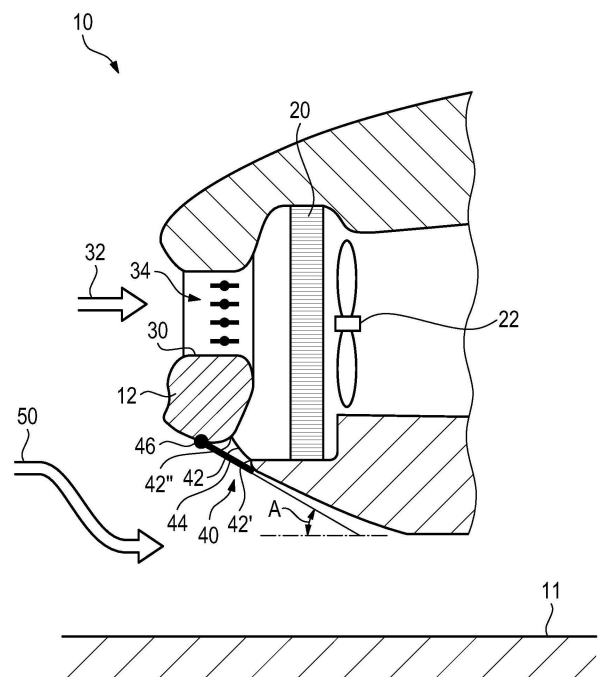
**Wolf, Thomas, Dr., 71229 Leonberg, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeug-Bug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftfahrzeug-Bug (10) mit einem Wärmetauscher (20) und einer Kühlluft-Mimik zur Steuerung der Luftzufuhr zum Wärmetauscher (20). Die Kühlluft-Mimik weist auf: eine nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung (42), und eine der Lufteinlass-Öffnung (42) zugeordnete Luftklappe (40), die an ihrer Oberkante über ein Schwenngelenk (46) schwenkbar an einem Karosserieteil (12) angelenkt ist. Die Luftklappe (40) ist derart ausgebildet, dass sie in ihrer Schließstellung die Lufteinlass-Öffnung (42) vollständig verschließt und in ihrer Wirkstellung die Lufteinlass-Öffnung (42) freigibt und in Fahrtrichtung gesehen vor der Lufteinlass-Öffnung (42) steht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftfahrzeug-Bug, insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem vorderen Böschungswinkel von mehr als  $15^\circ$ , mit einem Wärmetauscher und einer Kühlluft-Mimik zur Steuerung der Luftzufuhr zu dem Wärmetauscher.

**[0002]** Die Kühlluft-Mimik eines Kraftfahrzeug-Bugs kann als einzigen oder zusätzlichen Lufteinlass eine nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung aufweisen, die in der Regel unterhalb eines vorderen Stoßfängers angeordnet ist. Unter einer nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung ist vorliegend eine Lufteinlass-Öffnung zu verstehen, die in nennenswertem Maße nach unten und nicht ausschließlich nach vorne öffnet, deren Öffnungsebene also in weniger als  $60^\circ$  zur Horizontalen nach vorne geneigt ist.

**[0003]** Aus DE 10 2015 105 567 A1 ist eine Kühlluft-Mimik mit einer unteren und nach schräg unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung bekannt, der eine Störklappe zugeordnet ist, die in Ruhestellung nach innen geklappt und aerodynamisch unwirksam ist, und die in Wirkstellung eine kleine Spoilerlippe in der Lufteinlass-Öffnung bildet. Nachteilig an dieser Kühlluft-Mimik ist unter anderem, dass die Lufteinlass-Öffnung stets geöffnet ist, und je nach Fahrzustand bzw. Anström-Geschwindigkeit der Luft einen unerwünscht hohen Vortriebswiderstand und/oder Vorderachs-Auftrieb verursacht.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, einen Fahrzeug-Bug mit einer Kühlluft-Mimik mit einer nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung mit verbesserten aerodynamischen Eigenschaften zu schaffen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Fahrzeug-Bug mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0006]** Der erfindungsgemäße Fahrzeug-Bug weist einen Wärmetauscher und eine Kühlluft-Mimik zur Steuerung der Luftzufuhr zu dem Wärmetauscher auf. Die Kühlluft-Mimik wird von einer nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung und einer dieser Lufteinlass-Öffnung zugeordneten Luftklappe gebildet, die an ihrer Oberkante mit einem Schwenkgelenk schwenkbar an einem Karosserieteil angelenkt ist. Unter einer nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung ist vorliegend eine Lufteinlass-Öffnung zu verstehen, deren Öffnungsebene erheblich nach unten geneigt ist, deren Öffnungsebene also höchstens in  $60^\circ$  zur Horizontalen nach vorne geneigt ist. Die Luftklappe ist schwenkbar und hängend an einem feststehenden Karosserieteil angelenkt.

**[0007]** Die Luftklappe ist derart großflächig ausgebildet, dass die Luftklappe in ihrer Schließstellung die Lufteinlass-Öffnung vollständig verschließt. In ihrer offenen Wirkstellung gibt die Luftklappe die Lufteinlass-Öffnung frei und steht, in Fahrtrichtung gesehen, in ihrer Wirkstellung vollständig vor der Lufteinlass-Öffnung. Die Luftklappe in Wirkstellung verdeckt, von vorne gesehen, optisch mindestens den größten Teil der Lufteinlass-Öffnung, wobei die offene Lufteinlass-Öffnung jedoch von unten bzw. von vorne-unten angeströmt und durchströmt wird.

**[0008]** In ihrer Schließstellung ist die Lufteinlass-Öffnung vollständig verschlossen, so dass der Luftwiderstand des Kraftfahrzeug-Bugs gering ist. Die Schließstellung eignet sich also für alle Fahrzeug-Geschwindigkeiten bei geringem Kühlbedarf.

**[0009]** In der geöffneten Wirkstellung der Luftklappe ist die Lufteinlass-Öffnung freigegeben, so dass ein Kühlluft-Strom zu dem Wärmetauscher strömen kann. Der Kühlluft-Strom kann bei entsprechend hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten passiv oder zusätzlich aktiv durch einen Lüfter unterstützt sein, der dem Wärmetauscher fluidisch zugeordnet ist. In der offenen Wirkstellung der Luftklappe wirkt diese fluidisch ferner als Spoiler, wodurch der Luftwiderstand relativ klein gehalten und der Vorderachs-Auftrieb reduziert ist.

**[0010]** Vorzugsweise ist die Unterkante der Luftklappe in der offenen Wirkstellung der Luftklappe niedriger angeordnet als die Unterkante der korrespondierenden Lufteinlass-Öffnung. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Lufteinlass-Öffnung fluidisch nicht direkt angeströmt wird, sondern der von vorne kommende Luftstrom erheblich nach unten abgelenkt und verwirbelt wird, bevor er die Lufteinlass-Öffnung erreicht und durchströmt.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Länge der Luftklappe zwischen ihrem Schwenkgelenk und der Luftklappen-Unterkante mindestens so groß, wie die Länge der Lufteinlass-Öffnung zwischen ihrer Unterkante und ihrer Oberkante. Unter der Länge im vorliegenden Zusammenhang ist die in einer Längsebene liegende Erstreckung der Luftklappe zu verstehen. Die Luftklappe ist also so lang, dass sie die Lufteinlass-Öffnung in der Schließstellung vollständig bedeckt und verschließt.

**[0012]** Vorzugsweise weist die Kühlluft-Mimik eine separate zweite und im wesentlichen nach vorne öffnende Lufteinlass-Öffnung auf, die oberhalb der nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung angeordnet ist. Die Kühlluft-Mimik weist also zwei separate Lufteinlass-Öffnungen auf, die vorzugsweise jedoch nicht notwendigerweise demselben Wärmetauscher fluidisch zugeordnet sind.

**[0013]** Die nach vorne öffnende Lufteinlass-Öffnung kann besonders bevorzugt bezüglich ihrer Öffnungsfläche erheblich größer ausgebildet sein als die nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung. Die nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung kann als sekundäre Lufteinlass-Öffnung ausgebildet sein, die nur dann geöffnet wird, wenn eine große Kühlleistung erforderlich ist.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Luftklappe und der korrespondierende Klappensitz an dem Karosserieteil derart ausgebildet, dass die Luftklappe in ihrer Schließstellung die Lufteinlass-Öffnung karosseriebündig verschließt. Hierdurch wird in der Schließstellung der Luftklappe ein geringer Luftwiderstand sichergestellt.

**[0015]** Vorzugsweise ist die Luftklappe in ihrer Wirkstellung derart geneigt, dass sie einen Bugspoiler bildet, der die laminar anströmende Luft turbulent verwirbelt, so dass der Luftwiderstand und der Vorderachs-Auftrieb relativ gering gehalten werden.

**[0016]** Besonders bevorzugt beträgt der Neigungswinkel der Luftklappe zur Horizontalen in der Luftklappen-Schließstellung mindestens  $15^\circ$ . Insbesondere bei Fahrzeugen mit einem relativ großen vorderen Böschungswinkel von mehr als  $15^\circ$  zeigt die Kühlluft-Mimik gemäß der Erfindung die beschriebenen aerodynamischen Vorteile. Dies hat insbesondere damit zu tun, dass eine direkte bzw. laminare Anströmung der entsprechend geneigten Lufteinlass-Öffnung durch die Luftklappe sowohl in Schließstellung als auch in Wirkstellung verhindert wird.

**[0017]** Vorzugsweise beträgt der Neigungswinkel der Luftklappe zur Horizontalen in der offenen Luftklappen-Wirkstellung mindestens  $80^\circ$ . Die Luftklappe ist also in ihrer offenen Wirkstellung nahezu senkrecht nach unten orientiert oder, von ihrer Anlenkung aus gesehen, nach vorne orientiert geneigt. Hierdurch wird eine große Spoilerwirkung erreicht, so dass die laminar anströmende Luft in hohem Maße turbulent verwirbelt wird.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Schwenkgelenk als einfaches Drehgelenk ausgebildet.

**[0019]** Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** einen schematischen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug-Bugs mit einem Wärmetauscher und einer Kühlluft-Mimik mit einer Luftklappe in Schließstellung, und

**Fig. 2** den Kraftfahrzeug-Bug der **Fig. 1** mit der Luftklappe in geöffneter Wirkstellung.

**[0020]** In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist ein Kraftfahrzeug-Bug **10** eines Kraftfahrzeugs mit einem vorderen Böschungswinkel von mehr als  $15^\circ$  dargestellt. In dem Kraftfahrzeug-Bug **10** sind ein Wärmetauscher **20**, ein stromabwärts des Wärmetauschers **20** angeordneter elektrischer Lüfter **22** und eine Kühlluft-Mimik zur Steuerung der Luftzufuhr zu dem Wärmetauscher **20** angeordnet. Die Kühlluft-Mimik leitet und steuert einen oberen Luftpfad **32** und einen unteren Luftpfad **50**, die gegebenenfalls beide in den Wärmetauscher **20** münden.

**[0021]** Der obere Luftpfad **32** besteht im wesentlichen aus einer oberen und nach vorne öffnenden Lufteinlass-Öffnung **30** mit einer steuerbaren Klappenanordnung **34** zum fluidischen Öffnen oder Schließen der Lufteinlass-Öffnung **30**. Der obere Luftpfad **32** ist oberhalb eines horizontalen Karosserieteils **12**, das als Stoßfänger ausgebildet ist, und ungefähr auf Höhe des Wärmetauschers **20** angeordnet.

**[0022]** Unterhalb des horizontalen Karosserieteils **12** ist eine im wesentlichen nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung **42** vorgesehen, der eine Luftklappe **40** zugeordnet ist, die mit ihrer Oberkante über ein als Drehgelenk ausgebildetes Schwenkgelenk **46** schwenkbar an dem horizontalen Karosserieteil **12** angelenkt ist. Die in einer Fahrzeug-Längsebene liegende Länge der Luftklappe **44** zwischen dem Schwenkgelenk **46** und der Luftklappen-Unterkante **44'** ist größer als die in einer Fahrzeug-Längsebene liegende Länge der Lufteinlass-Öffnung **42** zwischen ihrer Unterkante **42'** und ihrer Oberkante **42''**.

**[0023]** Der vordere Neigungswinkel **A** der geschlossenen Luftklappe **40** zur Horizontalen beträgt vorliegend ca.  $30^\circ$ . In der in der **Fig. 1** dargestellten Schließstellung schließt die Luftklappe **44** die Lufteinlass-Öffnung **42** vollständig und karosseriebündig ab, so dass der untere Luftpfad **50** vollständig und widerstandsarm an der nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung **42** vorbeigeführt wird.

**[0024]** In der **Fig. 2** ist die Luftklappe **40** in ihrer offenen Wirkstellung dargestellt, in der die Luftklappe **40** mit ihrer Grundebene zur Horizontalen einen vorderen Neigungswinkel **A'** von ungefähr  $90^\circ$  einnimmt. Die Unterkante **44'** der Luftklappe **44** weist gegenüber der Fahrzeug-Aufstandsebene **11** eine geringere Höhe **HK** auf als die Höhe **HO** der Unterkante **42'** der Lufteinlass-Öffnung **42**. Die Luftklappe **40** bildet in ihrer offenen Wirkstellung auf diese Weise einen Bugspoiler, durch den die laminar von vorne anströmende Luft stark turbulent verwirbelt wird.

**[0025]** Der untere Luftpfad **50** wird aufgeteilt in einen Unterflur-Teilluftpfad **52** und in einen Kühl-Teilluftpfad **51**, der durch die offene Lufteinlass-Öffnung **42** hindurch zum Wärmetauscher **20** führt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102015105567 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Bug (10) mit einem Wärmetauscher (20) und einer Kühlluft-Mimik zur Steuerung der Luftzufuhr zu dem Wärmetauscher (20), wobei die Kühlluft-Mimik aufweist:

eine nach unten öffnende Lufteinlass-Öffnung (42), und

eine der Lufteinlass-Öffnung (42) zugeordnete Luftklappe (40), die an ihrer Oberkante über ein Schwenkgelenk (46) schwenkbar an einem Karosserieteil (12) angelenkt ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Luftklappe (40) derart ausgebildet ist, dass sie in ihrer Schließstellung die Lufteinlass-Öffnung (42) vollständig verschließt und in ihrer Wirkstellung die Lufteinlass-Öffnung (42) freigibt und in Fahrtrichtung gesehen vor der Lufteinlass-Öffnung (42) steht.

2. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach Anspruch 1, wobei in der offenen Wirkstellung die Unterkante (44') der Luftklappe (44) niedriger angeordnet ist als die Unterkante (42') der Lufteinlass-Öffnung (42).

3. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Länge der Luftklappe (44) zwischen dem Schwenkgelenk (46) und der Luftklappen-Unterkante (44') mindestens so groß ist wie die Länge der Lufteinlass-Öffnung (42) zwischen ihrer Unterkante (42') und ihrer Oberkante (42'').

4. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Kühlluft-Mimik eine separate zweite und nach vorne öffnende Lufteinlass-Öffnung (30) oberhalb der nach unten öffnenden Lufteinlass-Öffnung (42) aufweist.

5. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Luftklappe (44) in ihrer Schließstellung die Lufteinlass-Öffnung (42) karosseriebündig verschließt.

6. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Luftklappe (44) in ihrer Wirkstellung einen Bugspoiler bildet.

7. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Neigungswinkel (A) der Luftklappe (40) zur Horizontalen in der Luftklappen-Schließstellung mindestens 15° beträgt.

8. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Neigungswinkel (A') der Luftklappe (40) zur Horizontalen in der Luftklappen-Wirkstellung mindestens 80° beträgt.

9. Kraftfahrzeug-Bug (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Schwenkgelenk (46) als Drehgelenk ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

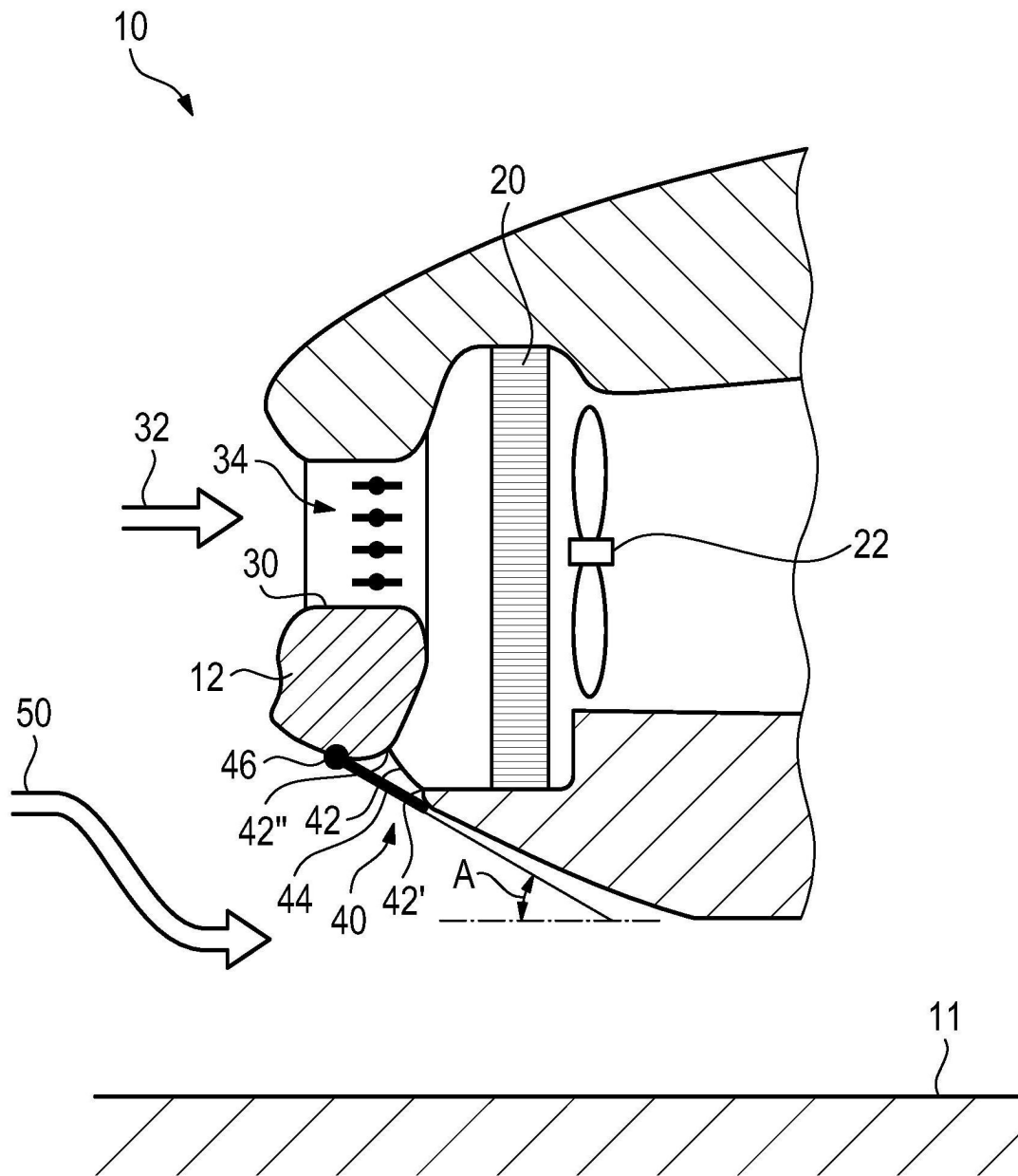


Fig. 1

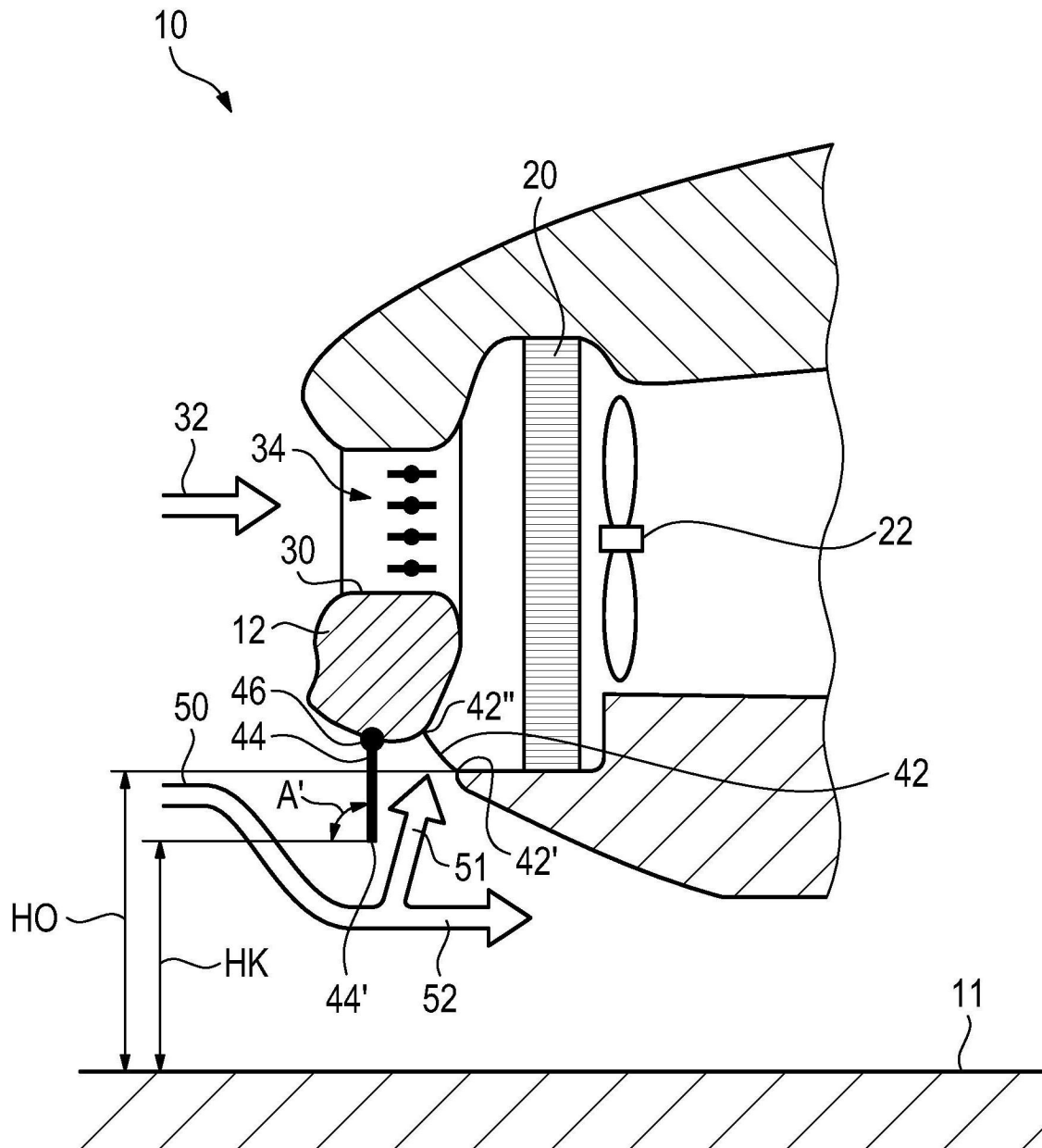


Fig. 2