



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 60 014 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 H 3/00**  
G 01 N 29/00  
G 01 H 11/06  
H 04 R 5/027

21 Aktenzeichen: 199 60 014.7  
22 Anmeldetag: 13. 12. 1999  
43 Offenlegungstag: 21. 6. 2001

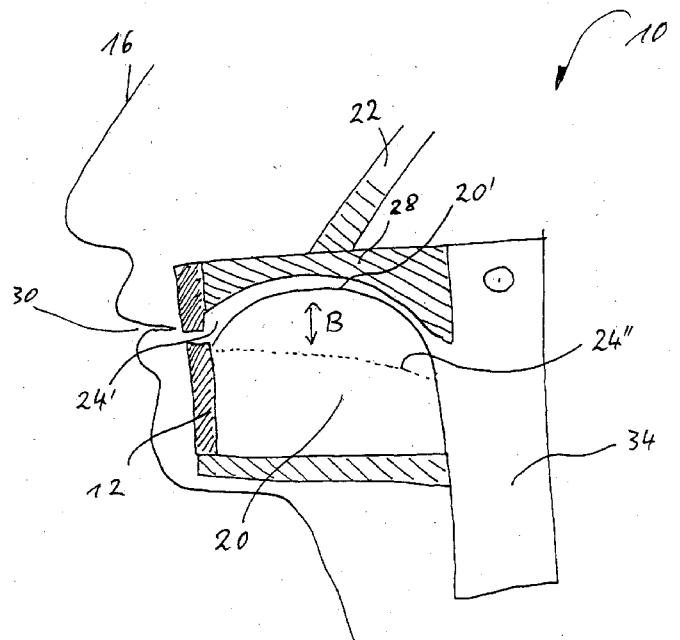
DE 199 60 014 A 1

71 Anmelder:  
Trinkel, Marian, Dipl.-Ing., 52393 Hürtgenwald, DE  
74 Vertreter:  
v. Bezold & Sozien, 80799 München

72 Erfinder:  
gleich Anmelder  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 37 36 515 C2  
DE 35 09 376 C2  
DE 42 16 924 A1  
DE-OS 23 13 833  
WO 81 03 702 A1

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

- 54 Vorrichtung zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen
- 57 Eine Vorrichtung (10) zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen enthält eine Zerkleinerungseinrichtung (12) und mindestens ein Aufnahmemikrofon. Sowohl die Zerkleinerungseinrichtung (12) als auch das mindestens ein Aufnahmemikrofon sind in einer Gehäuseeinrichtung (16), beispielsweise einem Kunstkopf (16), angeordnet.



DE 199 60 014 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen mit einer Zerkleinerungseinrichtung und mindestens einem Aufnahmemikrofon.

Eine derartige Vorrichtung ist bekannt. Da es sich in letzter Zeit auch in der Lebensmittelindustrie als vorteilhaft erwiesen hat, auch die Kau- bzw. die Zerkleinerungsgeräusche von Lebensmitteln für eine Verkaufsförderung zu berücksichtigen, wurde z. B. von der Firma Nestle Research Center eine sog. "Acusto-Mechanical-Device" entwickelt zur Bestimmung und Charakterisierung der sog. "CRISPNESS", bzw. des Geräusches beim Zerkleinern von Lebensmitteln.

Dabei soll die CRISPNESS ein Textur-Qualitätsmerkmal sein, wobei die Textur die Gesamtheit der Eindrücke ist, die empfunden werden, wenn ein Lebensmittel getastet, geschnitten; gestrichen, gestochen, ausgegossen, gebissen oder gekaut und geschluckt wird.

Es ist bekannt, dass Lebensmittel oft einen heterogenen Aufbau aufweisen, nämlich eine Makrostruktur, wie sie z. B. in Krume oder Kruste von Brot zu finden ist.

Die Textur weist allerdings auf eine "unsichtbare" Struktur hin, da diese Struktureinheiten mikroskopisch klein sind.

Die bei der Texturbestimmung auftretenden Empfindungen können unterschieden werden in: weich, fest, hart, krümelig, knusprig, spröde, zart, gummiartig, klebrig, leimig, glitschig sowie klar, viskos, schleimig und auch sandig, körnig, grob, fasrig und kristallin.

Die sog. "CRISPNESS" ist ein wichtiges sensorielles Qualitätsmerkmal der Textur des Produktes.

Diese CRISPNESS ist häufig ein gewünschtes Merkmal von vielen Lebensmitteln, wie z. B. Frühstückscerealien, Süßwaren, Backwaren, Gemüsen, Früchten und anderen Lebensmitteln.

Mit Hilfe der oben bereits genannten Acusto-Mechanical-Device wurde von der Firma NESTLE die CRISPNESS bestimmt.

Dabei wurde das zu prüfende Lebensmittel mittels eines Zerkleinerers zerdrückt bzw. zerkleinert, und das dabei auftretende Geräusch wurde mittels eines Mikrofons aufgenommen.

Allerdings wurde dabei lediglich der sog. Luftschall aufgenommen, nicht aber die beim Kauen über die Knochen zu dem Innenohr weitergeleiteten Geräusche, dem sog. Knochenschall.

Das hat zur Folge, dass diese Vorrichtung keinen vollständigen Eindruck des beim Kauen auftretenden Geräusches bestimmen bzw. charakterisieren kann.

Weitere Verfahren zur Bestimmung und Charakterisierung der Zerkleinerungsgeräusche bestehen darin, dass Testpersonen die zu prüfenden Lebensmittel zerkauen und die dabei auftretenden Geräusche beurteilen.

Dies ist einerseits nicht nur sehr zeitintensiv, da pro Testperson und Testdurchlauf sechs Minuten in etwa veranschlagt werden müssen. Viel gravierender ist aber dabei die Tatsache, dass alle Testpersonen unterschiedliche, also im wesentlichen subjektive Empfindungen wiedergeben, so dass eine Reproduzierbarkeit von Meßergebnissen in keiner Weise gegeben ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine einfache, naturnahe und preisgünstige Bestimmung und Charakterisierung der Zerkleinerungsgeräusche von Lebensmitteln ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß gelöst durch eine Gehäuseeinrichtung, in welcher sowohl die Zerkleinerungseinrich-

tung als auch das mindestens eine Aufnahmemikrofon angeordnet sind.

Dadurch ist es möglich, die Zerkleinerungsgeräusche naturnah zu bestimmen.

Um die Simulation der menschlichen Empfindung noch weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn ein weiteres Aufnahmemikrofon vorhanden ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dann gegeben, wenn die Gehäuseeinrichtung ein Kunstkopf für Audioaufnahmen ist.

Damit die über Knochen übertragenen Schallgeräusche möglichst identisch simuliert werden können, ist es von Vorteil, wenn zwei zusätzliche Aufnahmemikrofone vorhanden sind, die dazu ausgelegt sind, den in festen Materialien geleiteten Schall aufzunehmen, während die beiden anderen Aufnahmemikrofone dazu ausgelegt sind, den durch die Luft geleiteten Schall aufzunehmen.

Da bei einem Kauvorgang nach einer Zerkleinerung hauptsächlich die Zunge tätig wird, ist es vorteilhaft, eine Kauvorrichtung zur Simulation des von einer Zunge durchgeführten Kauvorgangs vorzusehen.

Diese Kauvorrichtung kann eine Membran aufweisen, die elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder mittels Flüssigkeitsbeaufschlagung betätigt werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, jedem zusätzlichen Aufnahmemikrofon jeweils eines der beiden anderen Aufnahmemikrofone zuzuordnen, und die einander zugeordneten Aufnahmemikrofone akustisch zu entkoppeln.

Ferner ist es möglich, jedes der zusätzlichen Aufnahmemikrofone über eine Akustikbrücke mit einem Probenraum zu verbinden, in dem die Zerkleinerungseinrichtung angeordnet ist, um den Knochenschalltransport noch besser zu simulieren.

Da bei einem Kauvorgang die Speichelzuführung auch eine die Akustik beeinflussende Rolle spielt, ist es vorteilhaft, eine Befeuchtungseinrichtung zum Befeuchten des Lebensmittels vorzusehen.

Ferner ist es möglich, mittels einer Heizeinrichtung durch Temperieren des Lebensmittels die Akustik noch lebensnahe sicherzustellen.

Wenn eine schließbare Öffnung vorhanden ist, ist eine Simulation des Kauvorgangs sowohl bei geöffnetem als auch bei geschlossenem Mund möglich.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass eine Steuereinrichtung den Bestimmung- und Charakterisierungsvorgang steuert. Diese Steuereinrichtung kann entweder manuell betätigt werden oder automatisch steuern.

Zur Auswertung der akustischen Meßergebnisse kann schließlich noch eine Auswerteeinrichtung vorgesehen sein.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen, auf die bezug genommen wird.

Es zeigen:

**Fig. 1a bis 1d** drei teilweise geschnittene Seitenansichten eines Kunstkopfes sowie eine Detailansicht der Anordnung von Aufnahmemikrofonen;

**Fig. 2a und 2b** Schnittansichten zur Erläuterung der Anordnung von Aufnahmemikrofonen;

**Fig. 3** eine teilweise geschnittene Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung; und

**Fig. 4** eine teilweise geschnittene Querschnittsansicht durch ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Anhand der **Fig. 1 bis 4** werden nunmehr mehrere Aus-

führungsbeispiele einer Vorrichtung **10** zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen beschrieben.

Diese Vorrichtung **10** enthält eine Zerkleinerungseinrichtung **12** und mindestens ein Aufnahmemikrofon **14**, die in einer Gehäuseeinrichtung **16** angeordnet sind.

Bei den in Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen besteht die Gehäuseeinrichtung aus einem Kunstkopf **16** für Audioaufnahmen.

Demzufolge sind auch zwei Aufnahmemikrofone **14** sowie zwei diesen zugeordnete zusätzliche Aufnahmemikrofone **18** in einem Gehörgang angeordnet.

Dabei dienen die beiden ersten Aufnahmemikrofone **14** zur Aufnahme des durch die Luft geleiteten Schalls, während die zusätzlichen Aufnahmemikrofone **18** an einem festen Material anliegen und so den durch das feste Material geleiteten Schall aufnehmen.

Dabei tritt, wie aus **Fig. 2a** ersichtlich, der Luftschall über einen Beschalleintritt **32** in den Gehörgang ein und trifft auf das Aufnahmemikrofon **14** auf.

Wie insbesondere in **Fig. 4** zu sehen, weist die Zerkleinerungseinrichtung **12** noch eine Kauvorrichtung **20** auf, die den von einer Zunge durchgeführten Kauvorgang simuliert.

Diese Kauvorrichtung **20** enthält eine Membran **20'**, die elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder mittels Flüssigkeitsbeaufschlagung in Richtung der Doppelfeile B bewegt werden kann.

Quasi im Gaumenbereich weist das in **Fig. 3** gezeigte Ausführungsbeispiel eine Heizeinrichtung **28** auf, die dazu dient, das zu zerkleinernde Lebensmittel entsprechend zu temperieren.

Damit der sog. Knochenschall möglichst naturnah übertragen werden kann, ist, wie in **Fig. 3** zu sehen, die Vorrichtung **10** mit einer Akustikbrücke **22** versehen, die einen Probenraum **24** der Zerkleinerungseinrichtung **12** bzw. die Zerkleinerungseinrichtung **12** mit den zusätzlichen Aufnahmemikrofonen **18** verbindet.

In **Fig. 3** ist der Probenraum **24** in einem mit **24'** bezeichneten, engen Zustand, quasi bei geschlossenem Mund, und mit strichpunktierten Linien, die mit **24''** bezeichnet sind, in einem offenen Zustand, quasi mit geöffnetem Mund, dargestellt ist.

Die unterschiedlichen Zustände eines geöffneten bzw. eines geschlossenen Mundes kann außerdem noch mit Hilfe einer Öffnung **30** simuliert werden, die je nach Bedarf geöffnet oder geschlossen werden kann.

Im hinteren Bereich des Kunstkopfes **16**, quasi dem Mund entgegengesetzt, ist ein Probenauffangbehälter **34** vorhanden, der die getesteten Lebensmittel aufnimmt.

Aus **Fig. 4** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Vorrichtung **10** zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen dargestellt.

Das in **Fig. 4** gezeigte Ausführungsbeispiel enthält eine Befeuchtungseinrichtung **26**, mit deren Hilfe eine Flüssigkeit **36** über Kapillare **38** der Zerkleinerungseinrichtung **12** bzw. dem Probenraum **24** über Öffnungen **40** zugeführt werden kann.

Selbstverständlich können die Ausführungsbeispiele gemäß **Fig. 3** und gemäß **Fig. 4** auch miteinander kombiniert werden.

Eine in den Figuren nicht dargestellte Steuereinrichtung übernimmt die Steuerung des Bestimmungs- und Charakterisierungsvorganges der durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräusche. Dabei ist es möglich, die Steuereinrichtung entweder manuell zu betätigen, oder aber diese Steuereinrichtung automatisch arbeiten zu lassen. Dies kann z. B. durch geeignete Programme, die in der Steuereinrich-

tung abgelegt sind, erfolgen.

Eine ebenfalls in den Figuren nicht dargestellte Auswerteeinrichtung übernimmt die Auswertung der akustischen Meßergebnisse. Mit Hilfe der oben dargestellten Ausführungsbeispiele ist es möglich, durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugte Geräusche naturnah, einfach, preisgünstig und rasch zu bestimmen.

#### Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
12	Zerkleinerungseinrichtung
14	Aufnahmemikrofon
16	Gehäuseeinrichtung, Kunstkopf
18	Aufnahmemikrofon
20	Kauvorrichtung
22	Akustikbrücke
24	Probenraum
26	Befeuchtungseinrichtung
28	Heizeinrichtung
30	Öffnung
32	Beschalleintritt
34	Probenauffangbehälter
36	Flüssigkeit
38	Kapillare

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (**10**) zur Bestimmung und Charakterisierung von durch Zerkleinern von Lebensmitteln erzeugten Geräuschen, mit einer Zerkleinerungseinrichtung (**12**) und mindestens einem Aufnahmemikrofon (**14**), **gekennzeichnet durch** eine Gehäuseeinrichtung (**16**), in welcher sowohl die Zerkleinerungseinrichtung (**12**) als auch das mindestens eine Aufnahmemikrofon (**14**) angeordnet sind.
2. Vorrichtung (**10**) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein weiteres Aufnahmemikrofon (**14**).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseeinrichtung ein Kunstkopf (**16**) beispielsweise für Audioaufnahmen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch zwei zusätzliche Aufnahmemikrofone (**18**), die dazu ausgelegt sind, den in festen Materialien geleiteten Schall aufzunehmen, während die beiden anderen Aufnahmemikrofone (**14**) dazu ausgelegt sind, den durch die Luft geleiteten Schall aufzunehmen.
5. Vorrichtung (**10**) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Kauvorrichtung (**20**) zur Simulation des von einer Zunge durchgeführten Kauvorgangs.
6. Vorrichtung (**10**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kauvorrichtungen (**20**) eine Membran (**20'**) aufweist, die elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder mit Flüssigkeitsbeaufschlagung betätigbar ist.
7. Vorrichtung (**10**) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jedem zusätzlichen Aufnahmemikrofon (**18**) jeweils eines der beiden anderen Aufnahmemikrofone (**14**) zugeordnet ist, und dass die einander zugeordneten Aufnahmemikrofone (**14**, **18**) akustisch entkoppelt sind.
8. Vorrichtung (**10**) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der zusätzlichen Aufnahmemikrofone (**18**) über eine Akustikbrücke (**22**) mit einem Probenraum (**24**) verbunden ist, in dem die Zerkleinerungseinrich-

tung (12) angeordnet ist.

9. Vorrichtung (10) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine Befeuchtungseinrichtung (26) zum Befeuchten des Lebensmittels.

5

10. Vorrichtung (10) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Heizeinrichtung (28) zum Temperieren des Lebensmittels.

11. Vorrichtung (10) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine schließbare Öffnung (30) zur Simulation des Kauvorgangs bei geöffnetem bzw. geschlossenem Mund.

10

12. Vorrichtung (10) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Bestimmungs- und Charakterisierungsvorgangs.

15

13. Vorrichtung (10) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung manuell betätigbar ist oder automatisch arbeitet.

20

14. Vorrichtung (10) nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine Auswerteeinrichtung für die akustischen Meßergebnisse.

25

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

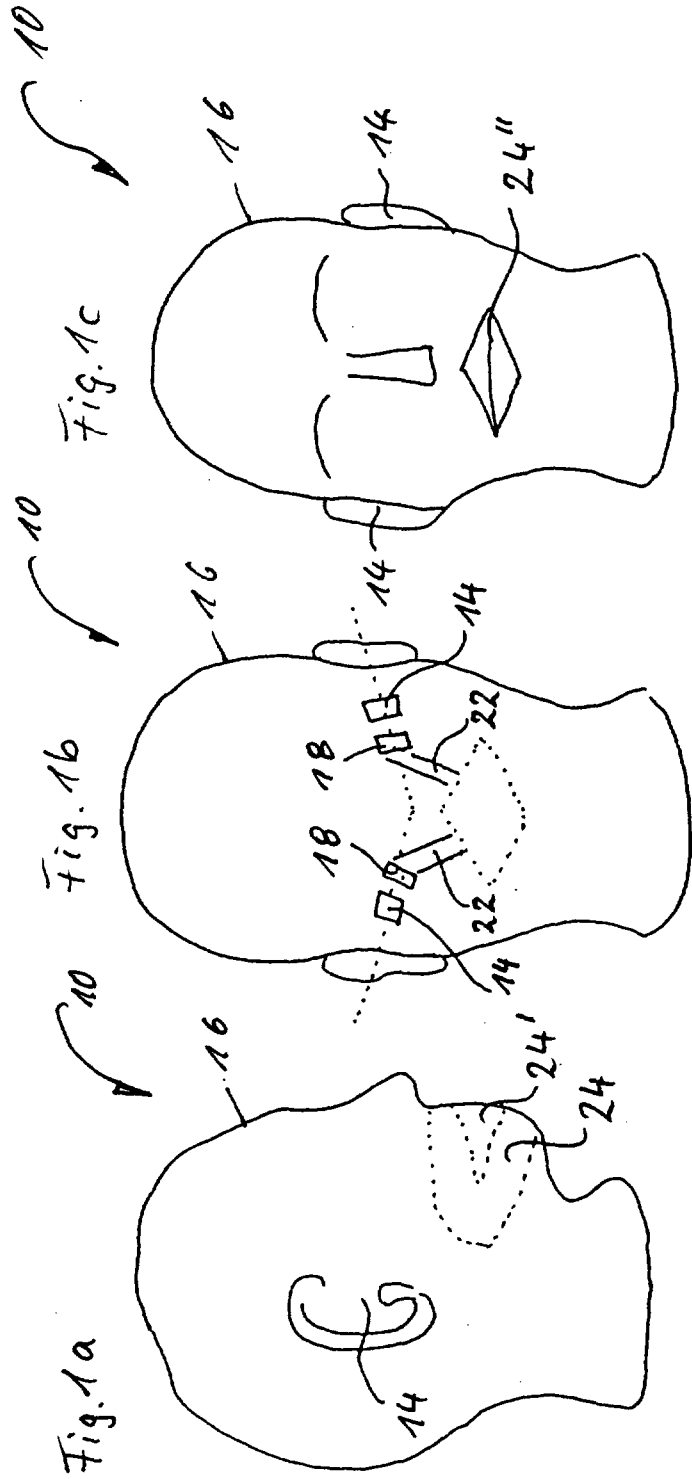
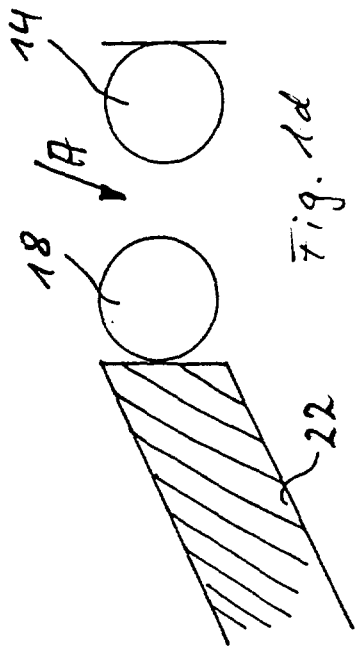
45

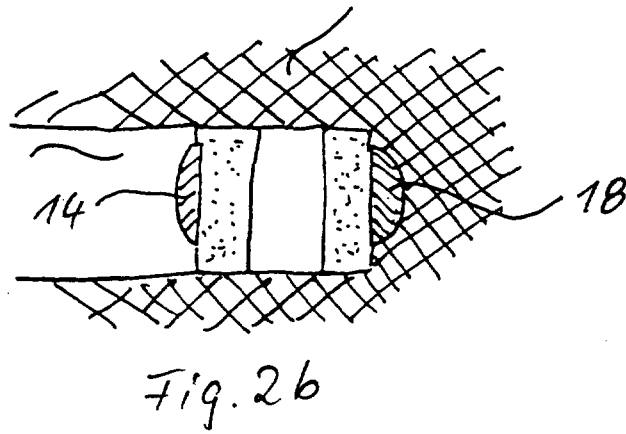
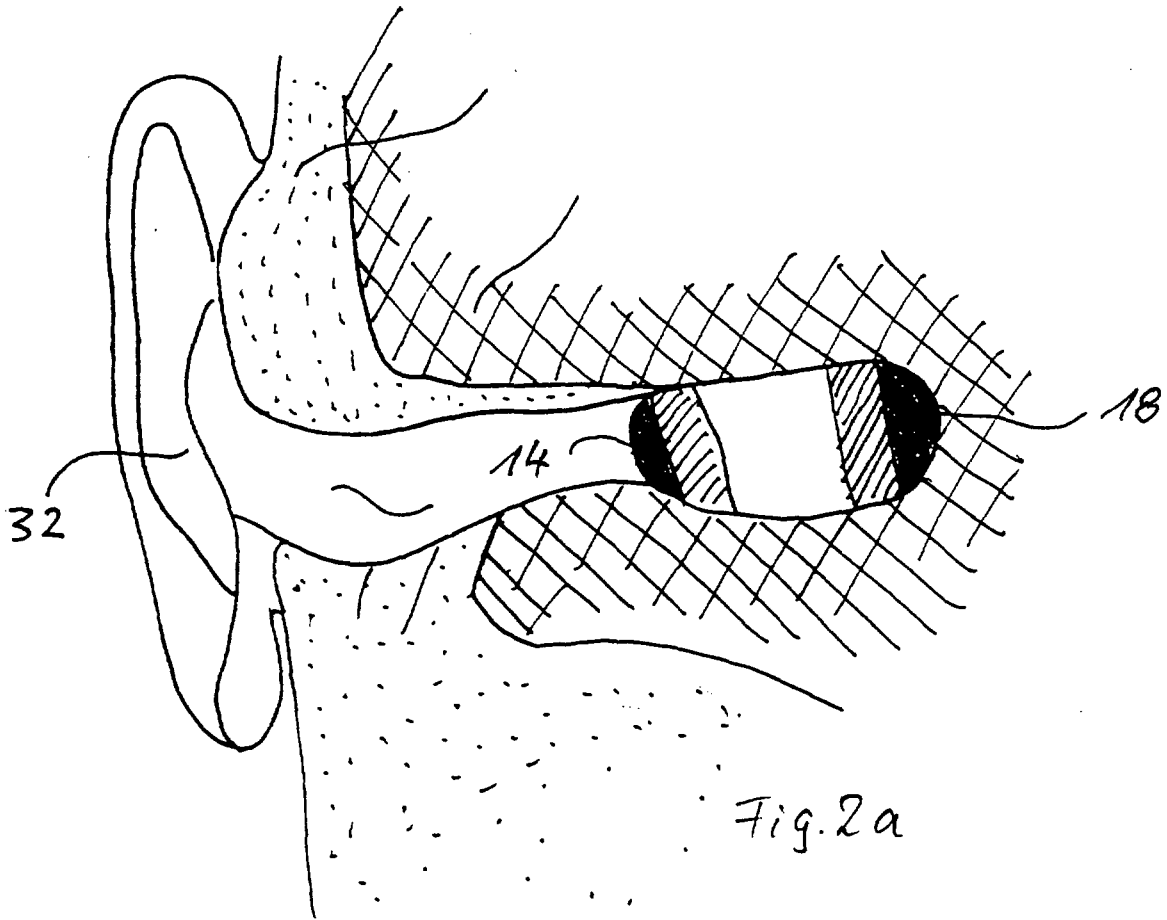
50

55

60

65





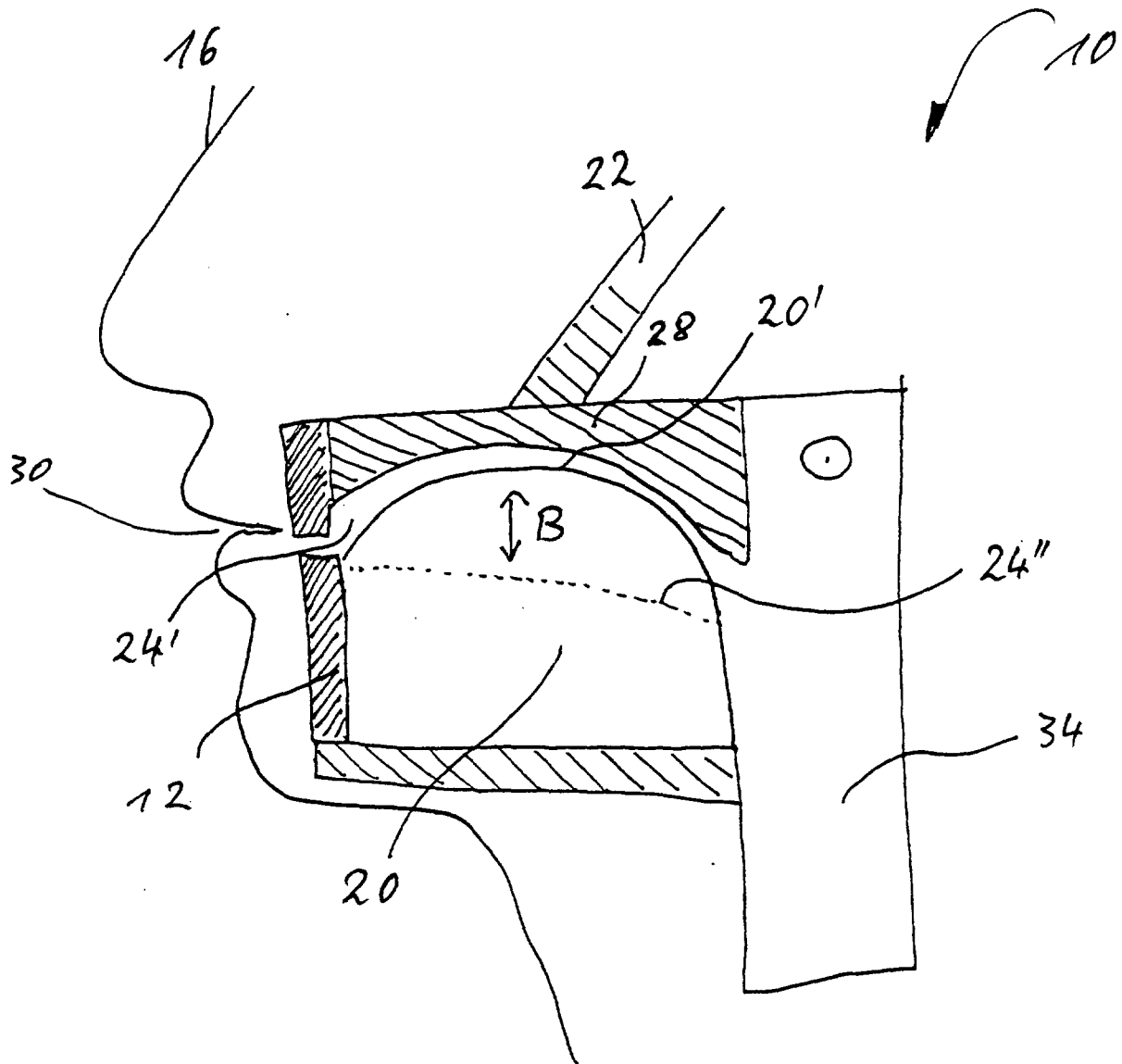


Fig. 3

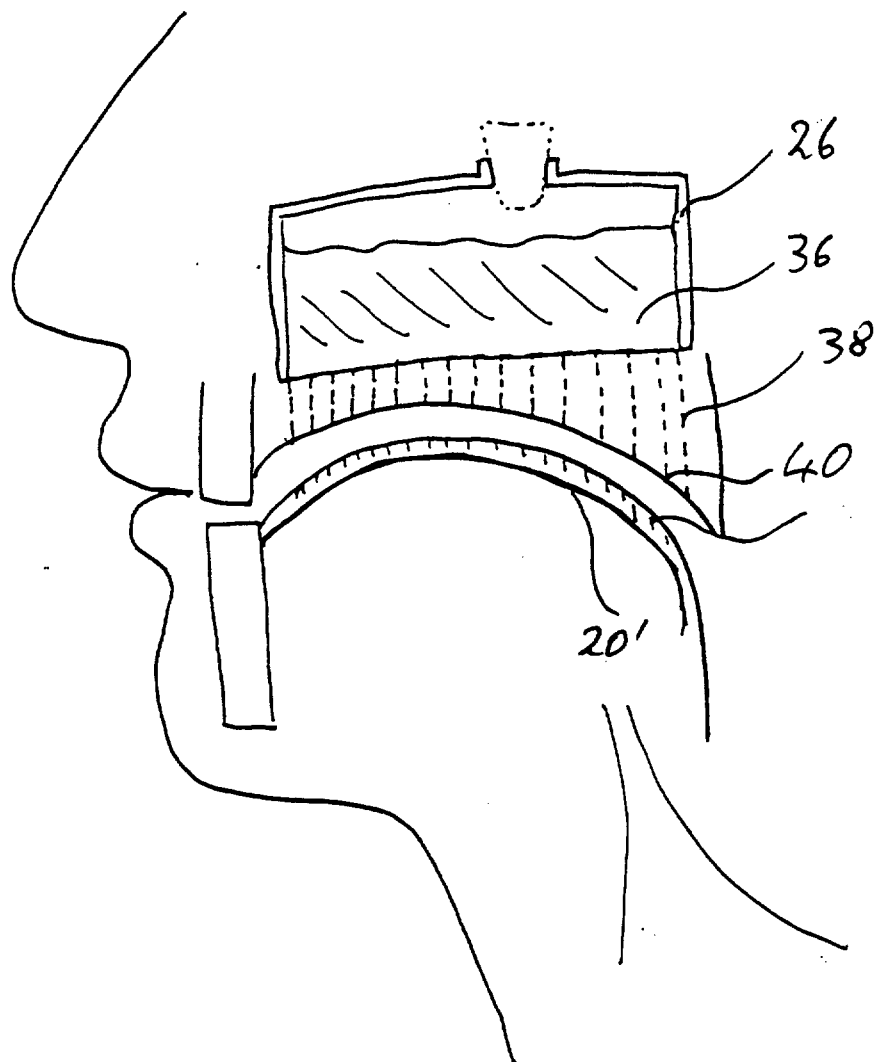


Fig. 4