

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

FI/EP3830565 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

10.12.2024

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

11.09.2024

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
B06B 1/06 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP19845051.2

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

31.07.2019

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

09.06.2021

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

31.07.2019 PCT/CA2019051046

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

31.07.2018 US US201862712595 P

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1• Resonant Acoustics International Inc. , 46 Riviera Drive , Markham, ON L3R 5M1 , (CA)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• CHAGGARES, Nicholas Chris , 46 Riviera Drive , Markham, Ontario L3R 5M1 , (CA)

2• RIEDER, Eric M. , 46 Riviera Drive , Markham, Ontario L3R 5M1 , (CA)

3• KARSHAFIAN, Khachic , 46 Riviera Drive , Markham, Ontario L3R 5M1 , (CA)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Cosmovici Intellectual Property , 11 Boulevard Sébastopol , 75001 Paris , (FR)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

ULTRAÄÄNIANTURI

ULTRASONIC TRANSDUCER

Patenttivaatimukset

1. Ultraäänianturi (100), joka käsittää

pietsosähköisen komposiittikerroksen (102), joka on konfiguroitu olemaan akustisessa yhteydessä näytteen kanssa ja jolla on ainakin osittain erilliset akustisen impedanssin ja sähköisen impedanssin ominaisuudet, jolloin kyseinen pietsosähköinen komposiittikerros (102) käsittää

erilleen sijoitettujen pietsosähköisten alueiden (10) ryhmän, jolloin kukin erilleen sijoitettu pietsosähköinen alue (10) on valmistettu pietsosähköisestä materiaalista, jolla on ensimmäinen akustinen impedanssi ja ensimmäinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys;

täytemateriaalia (12), joka on sijoitettu vierekkäisten, erilleen sijoitettujen pietsosähköisten alueiden (10) väliin, jolloin kyseinen täytemateriaali (12) käsittää polymeerimatriisin (13), jolla on toinen akustinen impedanssi ja toinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys, jolloin toinen akustinen impedanssi on pienempi kuin ensimmäinen akustinen impedanssi ja toinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys on pienempi kuin ensimmäinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys; ja

ei-pietsosähköistä materiaalia (15), joka on kosketuksissa polymeerimatriisin (13) kanssa, jolloin ei-pietsosähköisellä materiaalilla (15) on kolmas akustinen impedanssi ja kolmas suhteellinen sähköinen permittiivisyys, jolloin kolmas akustinen impedanssi on suurempi kuin toinen akustinen impedanssi ja kolmas suhteellinen sähköinen permittiivisyys on pienempi kuin ensimmäinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys; ja

yhden tai useamman elektrodin (112), joka on sähköisessä yhteydessä pietsosähköisen komposiittikerroksen (102) kanssa,

tunnettu siitä, että

polymeerimatriisi (13) on valmistettu epoksista ja ei-pietsosähköinen materiaali (15) on hafniumoksidijauhetta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ultraäänianturi (100), joka käsittää lisäksi yhden tai useamman sähköisesti eristävän alueen, jotka on sijoitettu vierekkäisten, erilleen sijoitettujen pietsosähköisten alueiden (10) väliin ja jotka ovat kosketuksissa täytemateriaaliin (12).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen ultraäänianturi (100), jossa kyseisellä yhdellä tai useammalla sähköisesti eristävällä alueella on neljäs akustinen impedanssi ja neljäs suhteellinen sähköinen permittiivisyys, jolloin neljäs akustinen impedanssi on lähellä ensimmäistä akustista impedanssia ja neljäs suhteellinen sähköinen permittiivisyys on pienempi kuin ensimmäinen suhteellinen sähköinen permittiivisyys.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 tai 6 mukainen ultraäänianturi (100), jossa kyseinen yksi tai useampi sähköisesti eristävä alue on valmistettu keraamisesta aineesta tai lasista.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 2–4 mukainen ultraäänianturi (100), jossa kyseinen yksi tai useampi sähköisesti eristävä alue on muodoltaan pitkänomainen, muodostaa tangonmuotoisia sähköisesti eristäviä alueita, muodostaa pylväänmuotoisia sähköisesti eristäviä alueita tai on pallomainen.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1–5 mukainen ultraäänianturi (100), jossa ei-pietsosähköinen materiaali (15) on upotettu polymeerimatriisiin (13).

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1–6 mukainen ultraäänianturi (100), jossa

pietsosähköinen materiaali on jatkuvaa yhdessä suunnassa ja täytemateriaali (12) on jatkuvaa kolmessa suunnassa.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1–6 mukainen ultraäänianturi (100), jossa

pietsosähköinen materiaali on jatkuva kahdessa suunnassa ja pietsosähköinen (12) on jatkuvaa kahteen suuntaan.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1–8 mukainen ultraäänianturi (100), jossa

akustinen impedanssiominaisuus käsittää akustisen impedanssin, joka vaihtelee noin 15 MR:stä ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) noin 30 MR:ään ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$); ensimmäinen akustinen impedanssi vaihtelee noin 30 MR:stä ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) noin 40 MR:ään ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$); ja/tai kolmas akustinen impedanssi vaihtelee noin 7 MR:stä ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$) noin 8 MR:ään ($10^6 \text{kg.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1–9 mukainen ultraäänianturi (100), joka käsittää lisäksi tukikerroksen (114), joka on sähköisessä yhteydessä kyseiseen yhteen tai useampaan elektrodiin (112), jolloin tukikerros (114) on edullisesti herkkyyttä lisäävä (dematching) kerros.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1–10 mukainen ultraäänianturi (100), jossa pietsosähköinen komposiittikerros (102) ja näyte määrittävät akustisen polun niiden välille, jolloin ultraäänianturi (100) käsittää lisäksi lähes häviöttömän akustisesti sovitettun kerroksen, joka on sijoitettu akustiselle polulle pietsosähköisen komposiittikerroksen (102) ja näytteen väliin.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1–11 mukainen ultraäänianturi (100), jossa pietsosähköisen komposiittikerroksen (102) paksuus on noin 2 400 mikrometriä.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 1–12 mukainen ultraäänianturi (100), jossa kukin toisistaan erilleen sijoitettu pietsosähköinen alue (10) on 200 mikrometrin etäisyydellä toisistaan ja jonka poikkileikkaus on neliön muotoinen ja jonka neliön muotoinen poikkileikkaus on 1 000 mikrometriä kertaa 1 000 mikrometriä.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 1–13 mukainen ultraäänianturi (100), jossa pietsosähköisen komposiittikerroksen (102) pietsosähköinen tilavuusosuus vaihtelee noin 70 %:sta noin 80 %:iin.