

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-512132

(P2020-512132A)

(43) 公表日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F I
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2019-553408 (P2019-553408)
 (86) (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年11月13日 (2019. 11. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/058355
 (87) 国際公開番号 WO2018/178369
 (87) 国際公開日 平成30年10月4日 (2018. 10. 4)
 (31) 優先権主張番号 62/479, 657
 (32) 優先日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーヘー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 2
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ
 (72) 発明者 カスクーナ ディノ フランチェスコ
 オランダ国 5656 アーヘー アイン
 ドーフェン ハイ テック キャンパス
 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面をテクスチャード加工して製作された超音波トランスデューサ探触子の音響レンズ

(57) 【要約】

超音波探触子は音響窓10又は音響レンズ20を備え、それを通して、超音波が探触子筐体内のレンズ又は窓の後ろに配置されるトランスデューサアレイ30によって送受信される。患者と接触する音響レンズ又は音響窓の外表面24は、テクスチャード加工されている。レンズ又は窓の表面のテクスチャード加工は、超音波処置のためにレンズ又は窓を覆って広がるゲルをよりよく保持し、残響のアーチファクトを低減し、且つレンズ又は窓上の傷を見えにくくする。

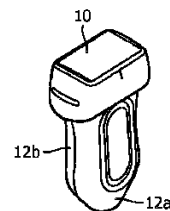


FIG. 1a

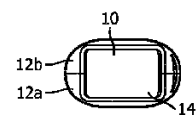


FIG. 1b

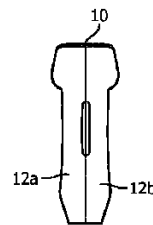


FIG. 1c

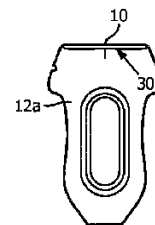


FIG. 1d

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

探触子筐体と、
前記探触子筐体内に配置されるトランスデューサアレイと、
前記トランスデューサアレイと前記探触子筐体の外側との間で前記探触子筐体の一部を形成する音響レンズ又は音響窓であって、テクスチャード加工され製作された外面を備える音響レンズ又は音響窓と
を備える、超音波探触子。

【請求項 2】

前記音響レンズ又は音響窓は成形ポリマーで形成される、請求項 1 に記載の超音波探触子。

10

【請求項 3】

前記成形ポリマーの材料は熱可塑性ポリオレフィンを含む、請求項 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記テクスチャード加工された表面は規則的なパターンを有する、請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記テクスチャード加工された表面は不規則なパターンを有する、請求項 4 に記載の超音波探触子。

20

【請求項 6】

前記テクスチャード加工された表面は複数の山及び谷を備える、請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記山と前記谷との間の高さの差は、1 ミル (0 . 0 0 1 インチ) から 4 ミル (0 . 0 0 4 インチ) の範囲内である、請求項 6 に記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記山と前記谷との間の高さの差は、約 1 . 5 ミル (0 . 0 1 5 インチ) である、請求項 7 に記載の超音波探触子。

【請求項 9】

前記テクスチャード加工された表面の山と谷との比率は、20 % 対 80 % の範囲内である、請求項 1 に記載の超音波探触子。

30

【請求項 10】

前記テクスチャード加工された表面の前記山と前記谷との比率は、40 % 対 60 % の範囲内である、請求項 9 に記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記トランスデューサアレイは 1 次元のトランスデューサアレイを含む、請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 12】

前記トランスデューサアレイは 2 次元のトランスデューサアレイを含む、請求項 1 に記載の超音波探触子。

40

【請求項 13】

前記トランスデューサアレイは少なくとも $6 . 8 \text{ cm}^2$ の面積を有する、請求項 12 に記載の超音波探触子。

【請求項 14】

前記トランスデューサアレイは少なくとも $8 . 0 \text{ cm}^2$ の面積を有する、請求項 13 に記載の超音波探触子。

【請求項 15】

前記外面の前記テクスチャード加工は視認でき、且つ感じる事ができる触覚性も有する、請求項 1 に記載の超音波探触子。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、医療診断用超音波システムのトランスデューサ探触子に関し、詳細には、テクスチャード加工された外面を有する超音波探触子の音響レンズに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波探触子は、超音波検査技師が患者を走査するのに用いるハンドヘルド機器である。探触子は、音響窓又は音響レンズと呼ばれる探触子ケースの一部を通して超音波エネルギーを送信する、超音波トランスデューサ素子又は素子アレイを内蔵する。患者の身体から戻ってくる超音波エコー信号は、音響窓又は音響レンズを通過し、それを電気信号に変換するトランスデューサ素子によって受信される。電気信号は、トランスデューサを作動させ、受信したエコー信号を処理及び表示するために使用される超音波システムと、探触子ケーブル及びコネクタを使って結合される。トランスデューサアレイは、通常、素子の前（放射）面上の音響整合材料の層、及び素子の後ろの音響減衰材料の層を備える音響スタックとして構成される。多くのトランスデューサスタックには、アレイに結合され得るマイクロビームフォーマ集積回路も備えられる。マイクロビームフォーマは、送信用の電気信号で素子を駆動し、エコー信号を受信して、受信したエコー信号を部分的にビーム形成する。マイクロビームフォーマは、一般的に、数千のトランスデューサ素子を作動し、制御する必要がある、2次元アレイトランスデューサ探触子内にある。

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

高い診断品質の超音波画像を形成するためには、受信したエコー信号に対して可能な限り最大の信号対雑音比を達成することが望ましい。これを行うには、超音波エネルギーをトランスデューサアレイと患者の身体との間で、音響的且つ効果的に結合する必要がある。これは、例えば、一般的にエポキシを使って、トランスデューサスタックを音響レンズの内側に接着することにより行われる。別法として、レンズをアレイ上で成型する（cast）こともできる。音響レンズ又は音響窓は、超音波をよく透過する材料で作成する必要がある。次いで、音響レンズの表面に音響ゲルのコーティングを施すことにより、探触子を患者の皮膚に音響的に結合する。音響ゲルはやや粘性があり、非常に滑りやすい。さらに、ゲルのコーティングは、探触子が接触した皮膚の最初の位置に付着することが多く、走査処置の間に探触子が皮膚表面上で操作されると、ほとんどその位置に留まることになる。従って、大量のゲルを探触子に塗布し、処置の間に頻繁にゲルを再び塗布することが、頻繁に必要となる。さらに、レンズ表面上のゲルが不十分であると、気泡が閉じ込められ、画像内に影のアーチファクトが生じるという結果になり得る。従って、音響レンズのゲル保持特性を改善して、それにより処置中に使用するゲルがより少なくなり、ゲルの再塗布が必要となる頻度がより少なくなることが望ましい。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の原理によれば、超音波探触子の音響窓又は音響レンズは、テクスチャード加工された外面を有する。テクスチャード加工は、レンズ表面に小さな窪み又は谷をもたらし、レンズ上の適所にゲルを保持するのに役立つ。従来の理解では、テクスチャード加工された表面は、受信エコー信号に有害なアーチファクトを引き起こすと考えられているが、テクスチャード加工が、レンズの残響特性を改善することでアーチファクトを実際に低減し得ることが判明した。さらに、テクスチャード加工により、探触子の使用中及び取り扱い中に発生する小さな傷の視認性を下げ得ることが判明した。こうした好都合の特性は、以下に説明するように、テクスチャード加工の様々な深さ及び密度を持つ探触子窓及びレンズを製作することで実現され得る。

40

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 5 】

【図 1 a - 1 d】本発明の原理に従って構成された、テクスチャード加工された音響窓を備える 2 次元アレイトランスデューサの超音波探触子ケースを示す図である。

【図 2 a - 2 c】図 1 の探触子のテクスチャード加工された音響窓の図である。

【図 3 a - 3 c】本発明の原理に従って構成された 1 次元アレイトランスデューサを備えた探触子の、テクスチャード加工された音響窓を示す図である。

【図 4 a - 4 c】本発明の音響窓又は音響レンズのテクスチャード加工された表面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 6 】

10

最初に図 1 a を参照して、本発明の超音波探触子の探触子筐体又は探触子ケース、及び音響窓を斜視図で示す。両方がポリマー材料で作られた前部 1 2 a 及び嵌合する後部 1 2 b を備える、クラムシェル（2 枚貝）設計の探触子ケースをここに示す。音響窓部 1 0 は、図の上部にある探触子の遠位端に位置している。音響窓部 1 0 は、射出成形ポリマー、好ましくは熱可塑性ポリオレフィンなどの成形ポリマーで製作され、形状は角が丸い長方形である。図 1 b の探触子の遠位（送信及び受信）端の平面図に示すこの特定の音響窓は、その内面が、探触子内で使用される 2 次元アレイトランスデューサ 3 0 よりわずかに大きいものである。構成された実施態様において、血管イメージング、3 D パノラマイメージング、及び 3 D 脈管キャストイメージングを含む様々な用途で優れた画像品質となるように、2 次元アレイトランスデューサの大きさは、少なくとも 6.8 cm^2 ($17 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$)、好ましくは 8.0 cm^2 ($20 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$) である。音響窓の外面 1 4 は、以下に説明するようにテクスチャード加工されている。この実施態様では、図 1 c の探触子ケース及び音響窓の側面図に示すように、音響窓は、仰角の次元（*elevation dimension*）でほんのわずかに湾曲している。図 1 d の矢印 3 0 で示すように、2 次元アレイトランスデューサは音響窓部品 1 0 の内面に接着される。

20

【 0 0 0 7 】

図 1 の音響窓 1 0 を、図 2 の拡大図に示す。この特定の音響窓部品には、図 2 に示すように、側部の周りに隆起した縁部を備えて形成されている。図 2 a の矢印 R は、部品 1 0 の角のわずかな丸みを示す。図 2 b 及び図 2 c に最もよく示すように、隆起した縁部は、探触子ケースの遠位端の内側にぴったり嵌め込む皿のような形状を部品にもたらし、アレイトランスデューサ 3 0 は、音響窓の内面に接着されており、図 2 b では表面が上を向いている。図 2 c に最もよく示すように、外面 1 4 は本発明に従ってテクスチャード加工されている。

30

【 0 0 0 8 】

1 次元アレイトランスデューサの音響レンズ 2 0 を図 3 に示す。図 2 の音響窓部品 1 0 と同様に、図 3 の音響レンズ 2 0 は、射出成形された熱可塑性オレフィンで形成され、図 3 c に最もよく示すように、探触子ケースと嵌合する側部の周りに隆起した縁部を備える。図 3 a において、観察者に面する音響レンズ 2 0 の外面 2 4 は、以下に説明するようにテクスチャード加工されている。図 3 b の断面図は、その内面に接着されたアレイトランスデューサ 3 0 を備えた音響レンズ 2 0 を示す。図 3 a の水平方向の次元は、アレイトランスデューサの方位角の次元であり、垂直方向の次元は、アレイトランスデューサの仰角の次元である。図 3 b が示すように、音響レンズ表面 2 4 は、仰角の次元で湾曲しており、仰角の次元で音響エネルギーの集束を実現する。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の原理に従って、前述の図面の音響窓及び音響レンズの外面は、図 4 の表面画像に示すようにテクスチャード加工されている。これらの図面が示すように、テクスチャード加工は、隆起領域及び窪み領域の表面を生成する。図 4 に示すように、表面のテクスチャード加工は肉眼で視認でき、且つ指で表面を擦ると触覚的に感じることもできる。テクスチャード加工のパターンは、これらの例に示すように、規則的なパターン又は不規則なパターンであってもよく、不規則なパターンが好ましい。テクスチャード加工の最も高い

50

点と最も深い点との間の最も望ましい高さの差は、1ミル(0.001インチ)から4ミル(0.004インチ)まで様々であり得る。テクスチャード加工の深さが4ミルを超えると、一部のユーザは、テクスチャが、触ると粗くなっていると感じる。図4aの例では、テクスチャード加工の深さは1ミルであるのに対し、図4b及び図4cの例は、深さ1.5ミルのテクスチャード加工の試作品を示す。表面積を覆うテクスチャード加工の山及び谷の密度は、例えば5%及び95%から、10%及び90%、20%及び80%、30%及び70%、40%及び60%、又は60%及び40%と、広い範囲にわたって様々であり得る。すなわち、一方では、表面の20%が窪んだ谷、80%が突部であってもよく、他方では、表面の80%が窪んだ谷、20%が突部であってもよい。ほとんどの実施態様では、山と谷との比率は、60%/40%又は60%/50%など50%近くとなる。山の面積は、1ミル未満と非常に小さくてもよく、又は図4cの例に示すように、表面にまだら模様の外観をもたらす、より大きくより平坦な隆起面積など、はるかに大きくてもよい。ゲルはテクスチャード加工された表面の谷を満たし、ゲルがよりよく適所に保持されることになるので、図示した例はすべて、窓又はレンズの表面を覆って広がるゲルを保持する優れた能力を示した。図1bの音響レンズの外表面14は、 12 cm^2 を超える表面積を有する。探触子の使用中にこれほど大きなレンズ面積にわたってゲルを保持することは困難であり、課題はレンズの外表面のテクスチャード加工によって対処される。さらに、探触子を皮膚に接触させて動かしながらでもテクスチャの窪みがいくらかのゲルを保持するので、ゲルで覆われたレンズが対象者の皮膚上を移動するとき、テクスチャード加工された表面はゲルをよりよく保持することが判明した。また、前述のように、テクスチャード加工された表面は、よりよい残響性能を示すことも判明した。心臓を走査しているときに、肋骨などの強い反射体の近傍で探触子を使用すると、肋骨から反射して戻った超音波が、滑らかなレンズ表面から反射して対象者に戻り、望ましからざる残響エコーを引き起こす可能性がある。テクスチャード加工された表面は、こうした反射されて戻る波にいくらかの散乱を与え、画像内の残響アーチファクトを低減させる、より不連続な波面を反射する。通常の探触子の取り扱い及び使用中に生じるレンズ上の傷の視認性も、テクスチャード加工されたレンズ表面によって著しく低下する。

【0010】

テクスチャード加工は、以前に製作された滑らかなレンズの表面上に形成できるが、好ましい技法は、レンズ又は窓の射出成形中にテクスチャード加工された表面を形成することである。レンズ又は窓の外表面を形成する型の表面は、刻印される、エンボス加工される、エッチングされる、又はさもなければレンズ又は窓の射出成形によって、所望のテクスチャード加工された表面を有する完成部品が製作されるように、テクスチャード加工された表面の反転を備えるよう構成される。別法として、RTV又はポリウレタンなどの成型材料を使用してテクスチャード加工を生成することができる。

【0011】

以下の特許請求の範囲の限定は、ミーンズプラスファンクション形式で書かれてはならず、かかるクレームの限定が明示的に「～する手段」という語句を使用し、その後さらになる構造を記載することなく機能の記述が続かない限り、米国特許法第112条6項に基づいて解釈されることを意図しないことに留意されたい。

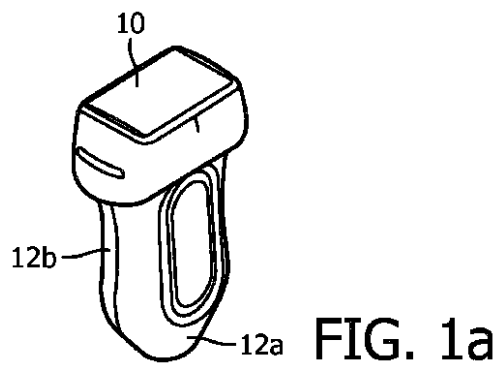
10

20

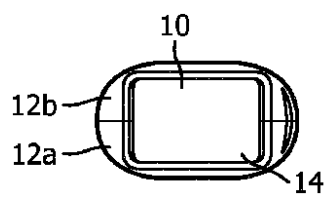
30

40

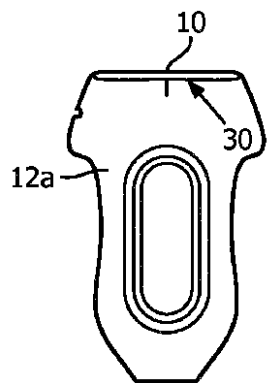
【図 1 a】



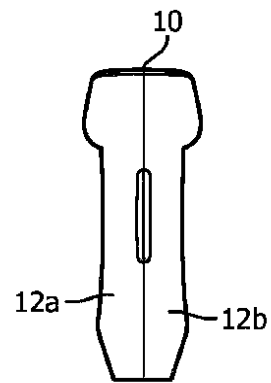
【図 1 b】



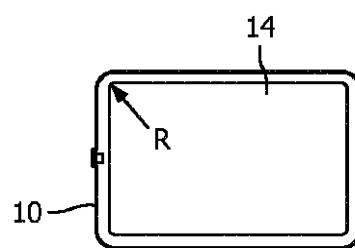
【図 1 d】



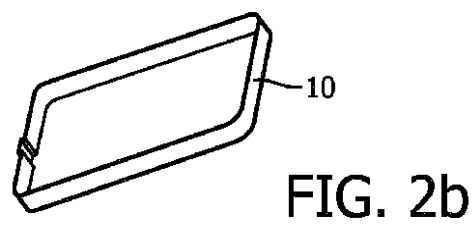
【図 1 c】



【図 2 a】



【図 2 b】



【図 2 c】

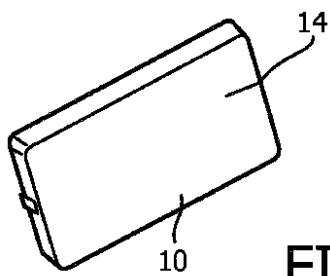


FIG. 2c

【図 3 b】

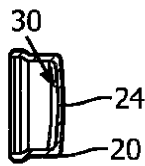


FIG. 3b

【図 3 a】



FIG. 3a

【図 3 c】

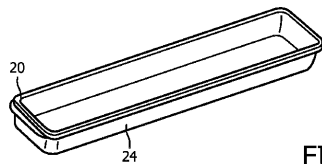


FIG. 3c

【図 4 a】

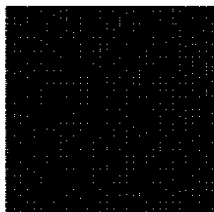


FIG. 4a

【図 4 c】

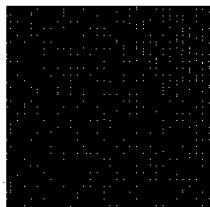


FIG. 4c

【図 4 b】

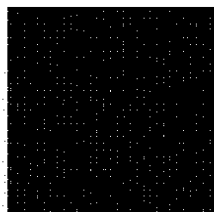


FIG. 4b

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/058355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B8/00 G10K11/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H07 114393 A (NIPPON DENSO CO) 2 May 1995 (1995-05-02) the whole document	1-15
X	----- W0 2015/117185 A1 (SIGNOSTICS LTD [AU]) 13 August 2015 (2015-08-13) page 2, lines 17-24 page 5, lines 2-24 page 12, lines 16-24 claims 1-4 figure 12 -----	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2018

Date of mailing of the international search report

12/06/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Willig, Hendrik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/058355

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H07114393	A	02-05-1995	NONE	

WO 2015117185	A1	13-08-2015	AU 2015213467 A1	22-09-2016
			US 2016345933 A1	01-12-2016
			WO 2015117185 A1	13-08-2015

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ブルネル エリザベス

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ダヴィットセン ロリアン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ウィルソン マーサ ゲイル グレーウェ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ハルト ジェフリー スコット

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 クンケル サード ハリー アモン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 プライス ゲレド アレン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ハッケンベリー ジェームズ ウィリアム

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

F ターム(参考) 4C601 EE04 EE11 GB33

专利名称(译)	表面纹理化的超声换能器探头的声透镜		
公开(公告)号	JP2020512132A	公开(公告)日	2020-04-23
申请号	JP2019553408	申请日	2018-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	カスカーナ ディノ フランチェスコ ハルト ジェフリー スコット クンケル サード ハリー アモン		
发明人	カスカーナ ディノ フランチェスコ ブルネル エリザベス ダヴィットセン ロリアン ウィルソン マーサ ゲイル グレーウェ ハルト ジェフリー スコット クンケル サード ハリー アモン プライス ゲレド アレン ハッケンベリー ジェームズ ウィリアム		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4281 A61B8/4444 B06B2201/76 G10K11/30		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE11 4C601/GB33		
优先权	62/479657 2017-03-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声探头具有声窗 (10) 或透镜 (20) , 位于探头外壳内的透镜或窗后面的换能器阵列 (30) 通过该声窗发送和接收超声。声透镜或窗户的外部患者接触表面 (24) 带有纹理。镜片或窗口表面的纹理化可以更好地保持凝胶在超声过程中散布在镜片或窗口上, 减少混响伪影, 并减少镜片或窗口上划痕的出现。

