

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



WIPO | РСТ



(10) Номер международной публикации
WO 2017/123111 A1

(43) Дата международной публикации
20 июля 2017 (20.07.2017)

- (51) Международная патентная классификация:
G01B 15/00 (2006.01) *G01N 23/04* (2006.01)
A43D 1/06 (2006.01) *G06F 17/00* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2016/000003
- (22) Дата международной подачи:
14 января 2016 (14.01.2016)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (71) Заявитель: ЭВЕРБРАЙТ ИННОВЕЙШНС
ЛИМИТЕД (EVERBRIGHT INNOVATIONS LIM-
ITED) [CN/CN]; Юнит 2403, Адм. здание Тун Вай 109-
111, Глостер-роуд, Ван-Чай, Wan Chai (CN).
- (71) Заявитель (только для RU): ЧЕРНИК, Валерий
Григорьевич (CHERNIK, Valery Grigorievich)
[RU/RU]; ул. Кузнецовская, 13-26, Санкт-Петербург,
196128, St.Petersburg (RU).
- (72) Изобретатели: ЧЕРНИК, Михаил Валерьевич
(CHERNIK, Mikhail Valerievich); ул. Победы, 29-12,
Санкт-Петербург, 196070, St.Petersburg (RU).
ГАВРИЛЮК, Сергей Алексеевич (GAVRILYUK,
Sergey Alekseyevich); ул. Басейная, 61-10, Санкт-
Петербург, 196135, St.Petersburg (RU). БОРОДИН,

Дмитрий Владимирович (BORODIN, Dmitry Vlati-
mirovich); пр. Тореза, 15-49, Санкт-Петербург, 194021,
St.Petersburg (RU). ЛЕБЕДЕВ, Олег Александрович
(LEBEDEV, Oleg Aleksandrovich); ул. Садовая, 65-25,
Санкт-Петербург, 190068, St.Petersburg (RU).
ЛАВРИНОВИЧ, Андрей Александрович (LAV-
RINOVICH, Andrey Aleksandrovich); ул.
Каменногорская, 72-172, Минск, 220136, Minsk (BY).
НАЗВИН, Николай Юрьевич (NAZVIN, Nikolay
Yuryevich); ул. Демьяна Бедного, 10/1-320, Санкт-
Петербург, 195274, St.Petersburg (RU).

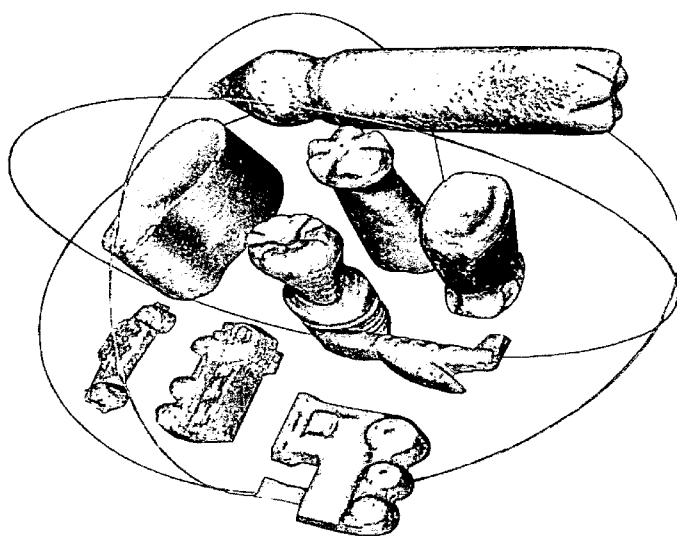
(74) Агенты: ВЕСЕЛИЦКИЙ, Максим Борисович и др.
(VESELITSKIY, Maxim Borisovich et al.);
Спартакровский пер., 2/1, секция 1, 3-й этаж, Москва,
105082, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): 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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METHOD OF MEASURING THE INTERNAL VOLUME OF AN OBJECT

(54) Название изобретения : СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ОБЪЕМА ОБЪЕКТА



Фиг. 5

(57) Abstract: The invention relates to a method of measuring the internal volume of an object, in which an object is scanned in a non-contact manner using a computerized tomography scanner, the scan results are used to automatically construct a three-dimensional model of the internal volume of the object, and the internal volume of the object is measured by computer processing of the resulting three-dimensional model. For the purpose of automatically obtaining a three-dimensional model of the internal volume of an object, inter alia, having an open contour, and for the purpose of preventing artifacts when measuring an object, primarily a non-metallic object, the invention proposes that the internal volume of the object is filled with a filler prior to scanning, wherein the filler is a reusable filler with a radiodensity that is different from the radiodensity of the object. The invention further relates to the use of the method according to the invention to measure the internal volume of an item of footwear.

(57) Реферат: Изобретение относится к
[продолжение на следующей странице]



SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

способу измерения внутреннего объема объекта, в котором объект бесконтактно сканируют с использованием компьютерного томографа, результаты сканирования используют для автоматизированного построения трехмерной модели внутреннего объема объекта, и внутренний объем объекта измеряют с использованием компьютерной обработки полученной трехмерной модели. Для автоматизированного получения трехмерной модели внутреннего объема объекта, в том числе с незамкнутым контуром, и исключения появления артефактов при измерении, прежде всего неметаллического, объекта, согласно изобретению предложено, что перед сканированием внутренний объем объекта заполняют наполнителем, причем наполнитель является наполнителем многократного использования, и рентгеновская плотность наполнителя отлична от рентгеновской плотности объекта. Помимо этого, изобретение относится к применению способа согласно изобретению для измерения внутреннего объема обуви.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ОБЪЕМА ОБЪЕКТА

Изобретение относится к области способов измерения, а именно к способу измерения внутреннего объема объекта, в котором объект бесконтактно сканируют с использованием компьютерного томографа, результаты сканирования используют для автоматизированного построения трехмерной модели внутреннего объема объекта, и внутренний объем объекта измеряют с использованием компьютерной обработки полученной трехмерной модели.

Изобретение может быть использовано для получения точной трехмерной модели внутреннего объема любых, прежде всего неметаллических, объектов.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известен способ измерения внутреннего объема объекта с использованием систем лазерного сканирования специальными лазерными сканерами.

Использование лазерного сканирования для измерения внутреннего объема объекта требует помещения головки сканера внутрь объекта, а также наличия достаточного объема для ее перемещения. См.:

http://www.nikon.com/products/instruments/lineup/industrial/3d_metrology/3d_scanner/lc.

При этом вращательным движением сканируют внутреннюю поверхность объекта, а затем все изображения соединяют вместе и выполняют построение трехмерной модели внутреннего объема объекта. Недостатком лазерного сканирования является невозможность сканирования незамкнутого контура внутреннего объема объекта, а также необходимость достаточного количества места внутри измеряемого объекта для перемещения головки сканера. Помимо этого, операция является трудоемкой и не может быть полностью автоматизирована.

Кроме того, для измерения внутреннего объема объекта может быть использовано бесконтактное сканирование с использованием специализированных дальномеров, сочетающих в себе оптические и инфракрасные объективы (см. <http://wikipedia-info.ru/dalnomer/>). Основным недостатком этого способа является практическая невозможность помещения объектива дальномера внутрь всего объекта и, как следствие, очень низкое качество получаемой трехмерной модели внутреннего объема объекта.

Еще одним способом измерения внутреннего объема объекта является способ заполнения этого внутреннего объема затвердевающим материалом с последующим разрушением измеряемого объекта и получением слепка внутреннего объема объекта для построения трехмерной модели внутреннего объема объекта как бесконтактным, так и инструментальным способом измерения.

В качестве ближайшего уровня техники заявляемого способа измерения внутреннего объема рассматривается способ прямого сканирования внутреннего объема объекта с использованием компьютерного томографа. Способ неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта, был предложен в 1972 году Годфри Хаунсфилдом (Godfrey Hounsfield) и Алланом Кормаком (Allan Cormack), удостоенными за эту разработку Нобелевской премии. Способ основан на бесконтактном измерении и последующей компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности материалами.

На каждом из изображений все материалы объекта представлены различными значениями яркости изображения, определяемыми на основании их плотности. Для визуальной и количественной оценки плотности визуализируемых способом компьютерной томографии материалов объекта используется шкала ослабления рентгеновского излучения, получившая название шкалы Хаунсфилда (Hounsfield scale). Её визуальным отражением на мониторе аппарата является чёрно-белый спектр изображения. Диапазон единиц шкалы («денситометрических показателей» - Hounsfield units), соответствующих степени ослабления рентгеновского излучения, например, анатомическими структурами организма, составляет от -1024 до +3071, т. е. 4096 чисел ослабления. Средний показатель в шкале Хаунсфилда (0 HU) соответствует плотности воды, отрицательные величины шкалы соответствуют газам, например воздуху, положительные - более плотным веществам, например пластмассе, стеклу, металлам.

На получаемых после сканирования изображениях все материалы имеют различные значения яркости изображения. Поскольку внутренний объем объекта заполнен воздухом, он виден как самый яркий. После сканирования получают набор компьютерных файлов в формате DICOM, в которых записаны

результаты. Для построения трехмерной модели внутреннего объема объекта используют программное обеспечение, предназначенное для работы с трехмерными объектами. Накладывая на имеющиеся изображения различные фильтры световой плотности и фильтры, позволяющие объединять неразрывные объекты, получают трехмерную модель внутреннего объема объекта. Исходя из полученной трехмерной модели, измеряют внутренний объем объекта. При этом возможно фактическое измерение всех геометрических параметров этого объема в любых системах единиц.

Недостатком ближайшего уровня техники является:

- невозможность измерения внутреннего объема объектов, имеющих незамкнутый контур внутреннего объема (открытый объем),
- невозможность точного измерения внутреннего объема неметаллических объектов, имеющих в своем составе металлические элементы и другие вещества, наличие которых приводит к появлению на реконструируемой модели артефактов (посторонних элементов). Сканирование неметаллических объектов, которые содержат различные конструктивные металлические элементы, сопряжено с таким явлением, как свечение вокруг металлических частей. Это свечение видно на получаемых изображениях как артефакты в виде геометрических фигур типа грибов, шаров, пирамид и т.п. Эти артефакты являются помехами, осложняющими точное измерение внутреннего объема,
- невозможность автоматизированного выделения внутреннего объема объекта при наличии вышеуказанных артефактов. Такие артефакты могут быть удалены при последующем просмотре лишь вручную, причем такая операция сопряжена с опасностью изменения геометрии самих первоначальных трехмерных моделей.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Исходя из этого, задачей изобретения является создание способа измерения внутреннего объема объекта, обеспечивающего автоматизированное получение трехмерной модели внутреннего объема объекта, в том числе с незамкнутым контуром внутреннего объема, и минимизирующее влияние артефактов при измерении, прежде всего неметаллического, объекта.

Указанная задача решена за счёт того, что перед сканированием внутренний объем объекта заполняют наполнителем, причем наполнитель

является наполнителем многократного использования, и рентгеновская плотность наполнителя отлична от рентгеновской плотности объекта.

Сущность изобретения заключается в использовании специально подбираемого наполнителя многократного использования для заполнения
5 внутреннего объема объекта и последующего совместного сканирования объекта с наполнением на компьютерном томографе. Под «наполнителем многократного использования» в рамках данной заявки понимается наполнитель, который после проведенного измерения может быть легко извлечен из объекта и использован при последующих измерениях. В результате сканирования получается набор
10 цифровых трехмерных моделей для всех материалов разной рентгеновской плотности, что в сочетании с подбором наполнителя дает возможность в автоматическом режиме получить точную трехмерную модель внутреннего объема объекта без повреждения самого объекта.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения
15 рентгеновская плотность наполнителя больше рентгеновской плотности объекта. В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения рентгеновская плотность наполнителя меньше рентгеновской плотности объекта. На каждом из изображений все материалы как объекта, так и наполнения представлены различными значениями яркости изображения, определяемыми на основании их
20 плотности. Подбор материала наполнения внутреннего объема выполняется таким образом, чтобы плотность объекта и плотность наполнения были представлены на получаемых изображениях не перекрывающимися значениями яркости - разными значениями ослабления рентгеновского излучения. Подобный подбор материала наполнителя позволяет затем исключить в реконструируемой
25 трехмерной модели всё кроме самого наполнителя, и автоматически выделить внутренний объем измеряемого объекта.

В одном предпочтительном варианте осуществления в качестве наполнителя используют кварцевый песок. Выбор кварцевого песка в качестве наполнителя позволяет однозначное отделение внешних трехмерных моделей
30 объектов от трехмерных моделей их внутреннего объема.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения в качестве наполнителя используют модифицированный кварцевый песок. Под «модифицированным песком» в рамках данной заявки понимается песок с

дополнительными ингредиентами, например растворами, которые позволяют фиксировать первоначально приданную форму. С помощью такого модифицированного песка внутренний объем объекта может быть полностью заполнен, даже при наличии в нем боковых и/или нижних отверстий, через которые песок может просто высыпаться, изменяя при этом границы измеряемого внутреннего объема объекта.

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения перед заполнением внутреннего объема объекта наполнителем незамкнутый контур внутреннего объема объекта ограничивают по меньшей мере одной заглушкой, причем по меньшей мере одна заглушка выполнена с возможностью удержания накопителя в пределах внутреннего объема объекта. За счёт этого становится возможным проведение точного измерения внутреннего объема объекта с незамкнутым контуром сложной формы.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения объект является неметаллическим объектом. Это позволяет использование компьютерного томографа с малой интенсивностью излучения, а также вычислительного комплекса с меньшей производительностью, т.к. артефакты от самих металлических объектов отсутствуют.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1: контурное изображение измеряемого объекта,
Фиг. 2: изображение измеряемого объекта в продольном разрезе,
Фиг. 3: набор пластиковых изделий сложной внутренней формы, использованный в примере осуществления изобретения,
Фиг. 4: полученные цифровые изображения,
Фиг. 5: полученные трехмерные цифровые модели внутреннего объема измеряемых объектов.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг. 1 изображен пластмассовый патрубок, внутренний объем которого подлежит измерению. На фиг. 2 изображен тот же патрубок в продольном разрезе. Хорошо видно, что патрубок в продольном разрезе имеет внешний контур, образованный материалом 1 патрубка, причем в местах подсоединения патрубка контур внутреннего объема патрубка является незамкнутым. Для осуществления измерения внутреннего объема патрубка его незамкнутый контур

ограничивают по меньшей мере одной заглушкой 3, затем внутренний объем патрубка заполняют наполнителем 2, и патрубок бесконтактно сканируют с использованием компьютерного томографа. После проведения бесконтактного сканирования наполнитель неразрушающим патрубок образом извлекают из
5 внутреннего объема, и результаты сканирования используют для построения трехмерной модели патрубка, на основании которой измеряют внутренний объем патрубка.

Пример осуществления изобретения был также реализован для измерения внутреннего объема пластиковых изделий сложной внутренней формы (фиг. 3).

10 В качестве наполнителя использовался кварцевый песок. Выбор материала наполнения был обусловлен разностью рентгеновских плотностей пластика (от - 800 HU до +200 HU) и кварцевого песка (от + 500 HU до +2000 HU), что в случае использования компьютерного томографа позволило однозначно разделить
15 внешние трехмерные модели объектов от трехмерных моделей их внутреннего объема.

Выбранные для экспериментов пластиковые объекты заполнялись кварцевым песком с использованием вибрационного стола, что позволило
20 исключить появление воздушных полостей в местах примыкания наполнителя к внутренней поверхности измеряемых объектов. В случае измерения объектов с незамкнутым контуром внутреннего объема (открытым объемом) в качестве заглушек использовались эластичные емкости с кварцевым песком. При
25 необходимости, производилась коррекционная формовка поверхности в открытых местах с помощью эластичных емкостей с модифицированным песком.

После заполнения объектов песком производилось сканирование на медицинском компьютерном томографе компании Toshiba (см.
<http://medical.toshiba.com/products/ct/aquilion-one-family/scalable-technology.php>).
Эти установки позволяет проводить трехмерное измерение внутреннего объема с
очень высоким разрешением. Кроме того, они позволяют проводить измерения
30 сразу нескольких объектов, размещенных на лотке с длиной 1750 мм.

Режим сканирования на Томографе Toshiba Aquilion 32:

- напряжение - 120 кВ (точно),
- ток - 50 мА с ростом до 95 мА на лежащей бутылке,

- матрица – 512 x 512 (точно),
- поле зрения (FOV) - 37,6 x 37,6 см (точно),
- толщина среза сканирования - 5 мм (точно),
- толщина среза реконструирования - 1 мм (точно).

5 Показатели по шкале Хаунсфилда:

- бутылка лежащая - 530-750 HU (примерно)
- бутылка стоящая круглая - 830-870 HU (примерно)
- емкость овальной формы - 780-850 HU (примерно)
- бутылка стоящая круглая с винтом 780-950 HU (примерно)
- 10 – бутылка стоящая овальная с винтом -800-940 HU (примерно)
- формочка «самолет» - 900-930 HU (примерно),
- формочка «паровоз» - 970-1020 HU (примерно),
- формочка «грузовой автомобиль» - 1000-1100 HU (примерно),
- формочка «легковой автомобиль» - 900-970 HU (примерно).

15 В результате сканирования был получен набор компьютерных файлов в формате DICOM. Последующая их обработка позволяет получить трехмерные цифровые модели внутреннего объема объектов.

Также в процессе сканирования объектов с подобной засыпкой внутренних объемов было получено трехмерное изображение объекта, в котором
20 отсутствуют артефакты от металлических элементов, конструктивно встроенных в объекты в виде «грибов», шаровидных образований и т.п. Отсутствие артефактов позволяет избежать ручной корректировки моделей и дает возможность автоматизировать последующую компьютерную обработку. Для этого результаты сканирования были загружены в программное обеспечение для
25 работы с трехмерными объектами с наложением фильтров плотности (более 400 и менее 1400) и объединением сплошных объектов. В итоге были получены готовые трехмерные цифровые модели внутреннего объема измеряемых объектов.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

30 Предлагаемый способ может найти широкое применение в различных областях промышленности, в которых требование точного измерения внутреннего объема объекта без разрушения измеряемого объекта является критическим.

Прежде всего, для автоматизированного контроля размеров внутреннего объема объектов при производстве , а также способ согласно изобретению может быть применен для автоматизированного измерения и контроля внутреннего объема обуви.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ измерения внутреннего объема объекта, при осуществлении которого объект бесконтактно сканируют с использованием компьютерного
5 томографа, результаты сканирования используют для автоматизированного построения трехмерной модели внутреннего объема объекта и внутренний объем объекта измеряют с использованием компьютерной обработки полученной трехмерной модели, **отличающийся тем**, что перед сканированием внутренний
10 объем объекта заполняют наполнителем, причем наполнитель является наполнителем многократного использования, и рентгеновская плотность наполнителя отлична от рентгеновской плотности объекта.

2. Способ по п. 1, **отличающийся тем**, что рентгеновская плотность наполнителя больше рентгеновской плотности объекта.

3. Способ по п. 1, **отличающийся тем**, что рентгеновская плотность наполнителя меньше рентгеновской плотности объекта.

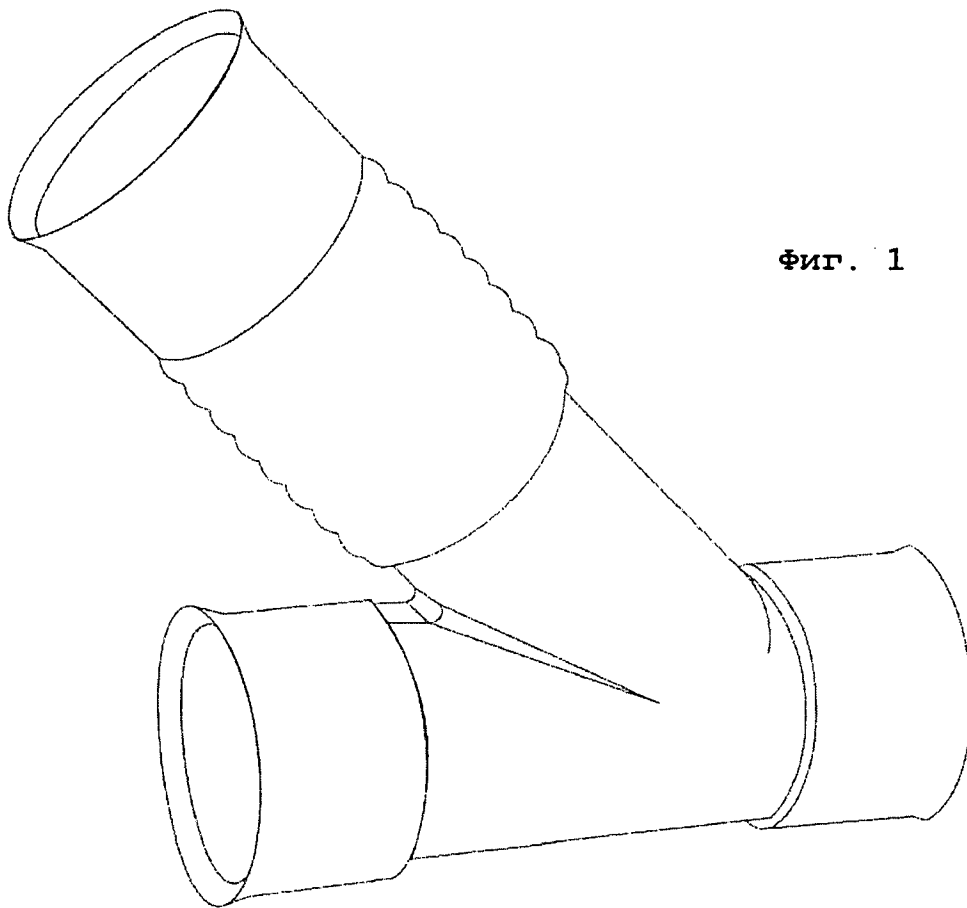
4. Способ по п. 1, **отличающийся тем**, что в качестве наполнителя
20 используют кварцевый песок.

5. Способ по п. 4, **отличающийся тем**, что в качестве наполнителя используют модифицированный кварцевый песок.

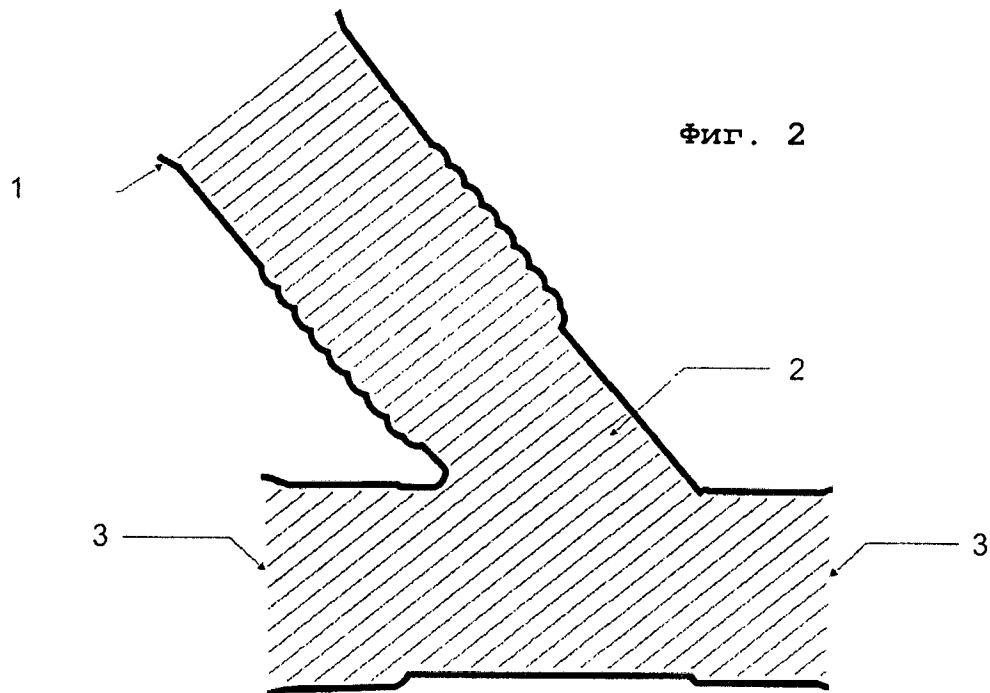
6. Способ по любому из предыдущих пунктов, **отличающийся тем**, что
25 перед заполнением внутреннего объема объекта наполнителем незамкнутый контур внутреннего объема объекта ограничивают по меньшей мере одной заглушкой, причем по меньшей мере одна заглушка выполнена с возможностью удержания наполнителя в пределах внутреннего объема объекта.

7. Способ по п. 1, **отличающийся тем**, что объект является
30 неметаллическим объектом.

8. Применение способа по любому из п.п. 1-7 для измерения внутреннего объема обуви.



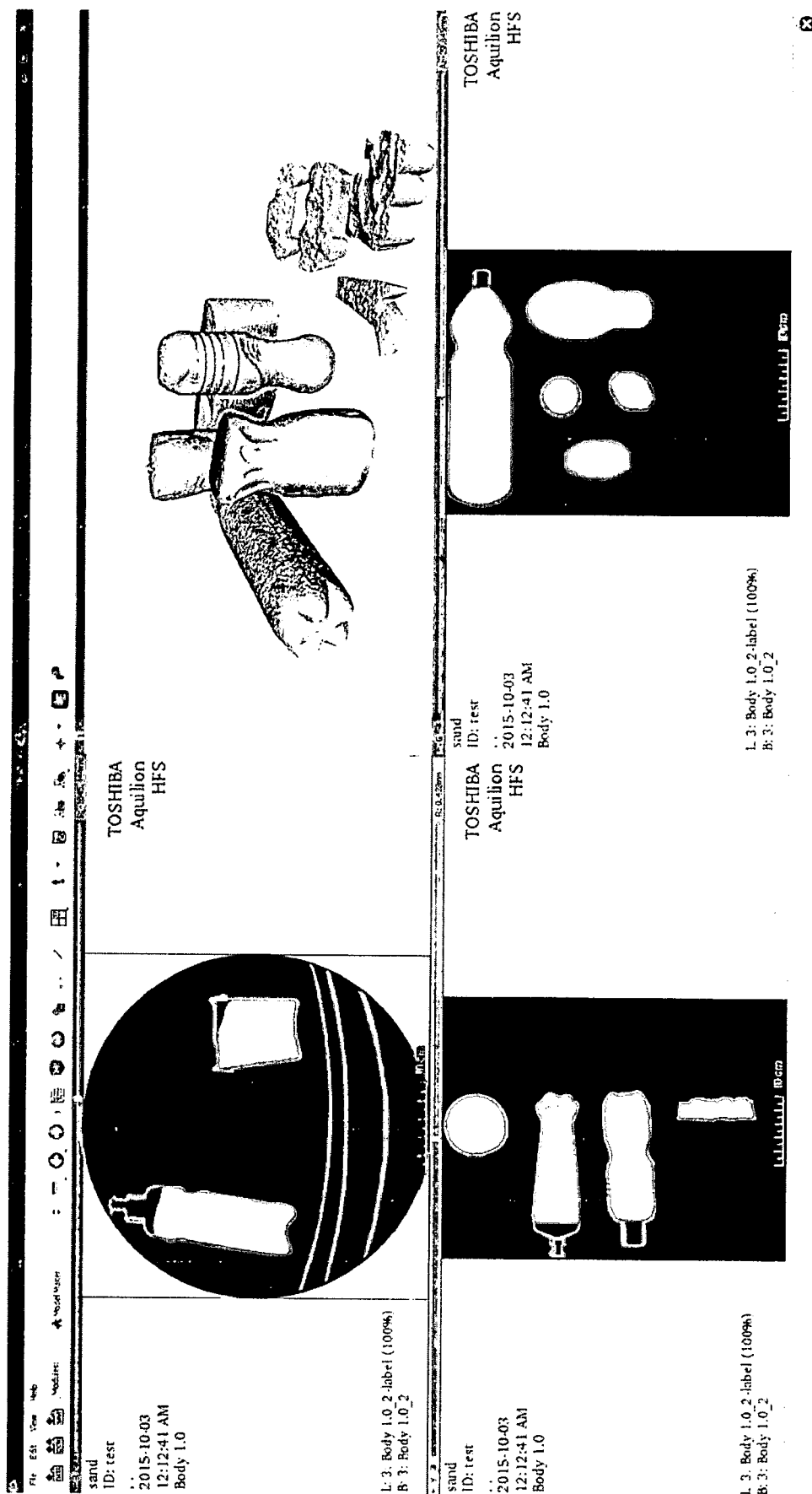
Фиг. 1



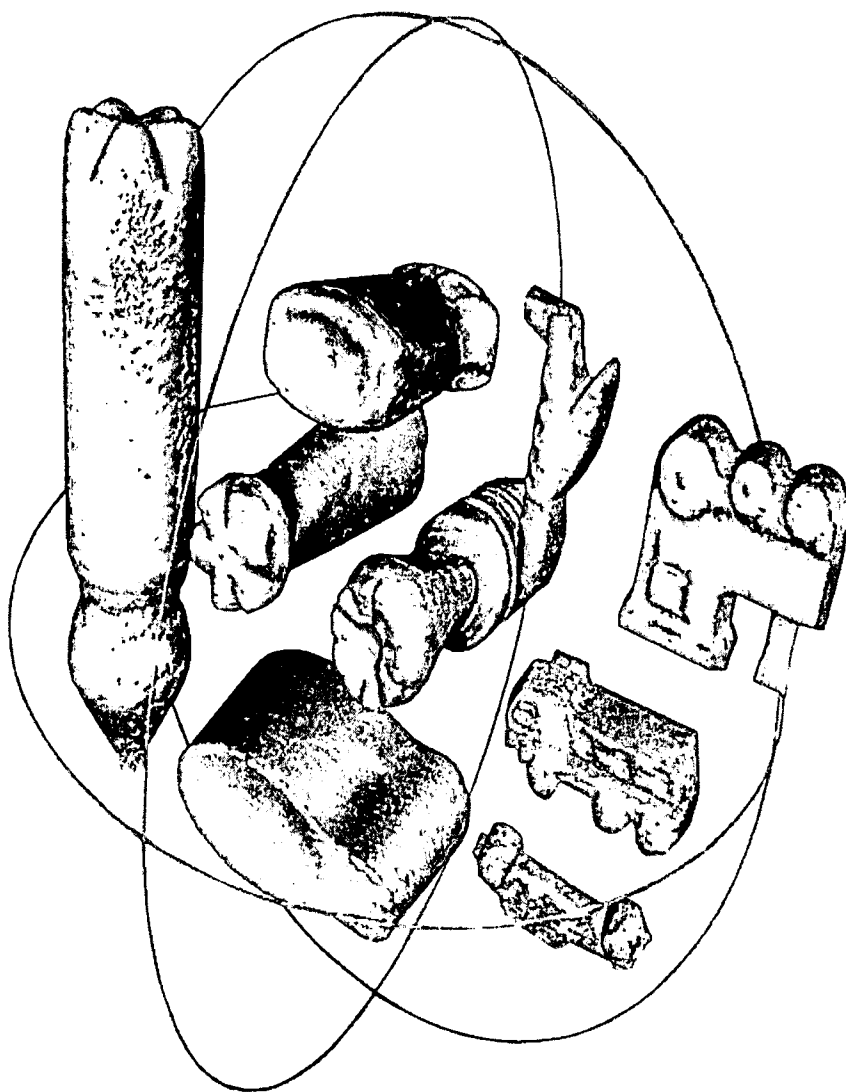
Фиг. 2



фиг. 3



Фиг. 4



фиг. 5

ОТЧЁТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU2016/000003

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: G01B15/00 A43D1/06 G01N23/04 G06F17/00 Согласно международной патентной классификации (МПК)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА: Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК: G01B A43D G01N G06F		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины): EPO-Internal , WPI Data		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	US 2008/004833 A1 (BECKER NORBERT L [DE]) 3 января 2008 года (2008-01-03)	1,3,6-8
Y	реферат фигура 1 абзацы [0001] , [0003] , [0006] - [0018], [0024] - [0036] Страницы 1,9,10 -----	2,4-8
X	EP 0 605 294 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 6 июля 1994 года (1994-07-06)	1,3
Y	реферат колонка 1, строки 1-10 колонка 2, строка 4 - колонка 5, строка 35 пункты формулы 1,7 фигуры 3,4 ----- -/-	2,4-8
X последующие документы указаны в продолжении графы С. X данные о патентах-аналогах указаны в приложении.		
* Особые категории ссылаемых документов:		
A	документ, определяющий общий уровень техники	T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
E	более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
O	документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
P	документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.	& документ, являющийся патентом-аналогом
"P"	документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.	"&" документ, являющийся патентом-аналогом
Дата действительного завершения международного 19 октября 2016 года		Дата отправки настоящего отчёта о международном поиске: 28/10/2016
Наименование и адрес Международного поискового органа: ISA/EP		Уполномоченное лицо: Телефон №

ОТЧЁТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU2016/000003

С. (Продолжение), ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	DE 10 2006 036692 A1 (ZEISS IND MESSTECHNIK GMBH [DE]) 7 февраля 2008 года (2008-02-07) реферат абзацы [0002] - [0005], [0008], [0010] - [0015], [0029] - [0031] -----	2
Y	DE 44 38 993 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 2 мая 1996 года (1996-05-02) реферат колонка 1, строки 1-22 колонка 2, строка 51 - колонка 3, строка 10 колонка 3, строка 39 - колонка 5, строка 2 -----	2
Y	EP 0 588 664 A2 (HALLIBURTON CO [US]) 23 марта 1994 года (1994-03-23) колонка 1, строки 1-2 колонка 5, строка 38 – колонка 6, строка 32 пункты формулы 1,6 фигура 4 -----	4, 5

ОТЧЁТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ
Информация о патентах-аналогах

Международная заявка №
PCT/RU2016/000003

Патентный документ, процитированный в отчёте поиске	Дата публикации	Патент(ы)- аналог(и)	Дата публикации
US 2008004833 A1	03-01-2008	DE 112005001639 A5 EP 1721122 A1 US 2008004833 A1 WO 2005111539 A1	31-05-2007 15-11-2006 03-01-2008 24-11-2005
EP 0605294 A1	06-07-1994	AT 173540 T DE 69322151 D1 DE 69322151 T2 EP 0605294 A1 ES 2127264 T3 FR 2700000 A1 GR 3029413 T3 JP 3423053 B2 JP H0749968 A US 5732203 A	15-12-1998 24-12-1998 15-04-1999 06-07-1994 16-04-1999 01-07-1994 28-05-1999 07-07-2003 21-02-1995 24-03-1998
DE 102006036692 A1	07-02-2008	DE 102006036692 A1 WO 2008017369 A2	07-02-2008 14-02-2008
DE 4438993 A1	02-05-1996	HET	
EP 0588664 A2	23-03-1994	AU 4744893 A EP 0588664 A2 NO 933291 A	24-03-1994 23-03-1994 21-03-1994

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/RU2016/000003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01B15/00 A43D1/06 G01N23/04 G06F17/00
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)

G01B A43D G01N G06F

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)

EP0-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	US 2008/004833 A1 (BECKER NORBERT L [DE]) 3 January 2008 (2008-01-03)	1,3,6-8
Y	abstract figure 1 paragraphs [0001], [0003], [0006] - [0018], [0024] - [0036] pages 1,9,10	2,4-8
X	EP 0 605 294 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 6 July 1994 (1994-07-06)	1,3
Y	abstract column 1, lines 1-10 column 2, line 4 - column 5, line 35 claims 1,7 figures 3,4	2,4-8



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

19 October 2016

Date of mailing of the international search report

28/10/2016

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

Poizat, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/RU2016/000003

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2006 036692 A1 (ZEISS IND MESSTECHNIK GMBH [DE]) 7 February 2008 (2008-02-07) abstract paragraphs [0002] - [0005], [0008], [0010] - [0015], [0029] - [0031] -----	2
Y	DE 44 38 993 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 2 May 1996 (1996-05-02) abstract column 1, lines 1-22 column 2, line 51 - column 3, line 10 column 3, line 39 - column 5, line 2 -----	2
Y	EP 0 588 664 A2 (HALLIBURTON CO [US]) 23 March 1994 (1994-03-23) column 1, lines 1-2 column 5, line 38 - column 6, line 32 claims 1,6 figure 4 -----	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/RU2016/000003

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008004833 A1	03-01-2008	DE 112005001639 A5 EP 1721122 A1 US 2008004833 A1 WO 2005111539 A1	31-05-2007 15-11-2006 03-01-2008 24-11-2005
EP 0605294 A1	06-07-1994	AT 173540 T DE 69322151 D1 DE 69322151 T2 EP 0605294 A1 ES 2127264 T3 FR 2700000 A1 GR 3029413 T3 JP 3423053 B2 JP H0749968 A US 5732203 A	15-12-1998 24-12-1998 15-04-1999 06-07-1994 16-04-1999 01-07-1994 28-05-1999 07-07-2003 21-02-1995 24-03-1998
DE 102006036692 A1	07-02-2008	DE 102006036692 A1 WO 2008017369 A2	07-02-2008 14-02-2008
DE 4438993 A1	02-05-1996	NONE	
EP 0588664 A2	23-03-1994	AU 4744893 A EP 0588664 A2 NO 933291 A	24-03-1994 23-03-1994 21-03-1994