



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26775 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 3/56
A61C 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ І ПРИРОДНИХ ЗУБІВ

1

2

(21) u200704521

(22) 23.04.2007

(24) 10.10.2007

(46) 10.10.2007, Бюл. № 16, 2007 р.

(72) Поліщук Леонід Клавдійович, Мунтян Леонід Максимович, Кулигін Олег Борисович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для вивчення зносостійкості конструкційних стоматологічних матеріалів і природних зубів, що складається з привідної та механічної частини, яка містить механізм зворотно-поступального руху та опору, блока реєстрації, зразка досліджуваного матеріалу, контактуючого тіла, які розташовані у рідинному середовищі, який **відрізняється** тим, що між привідною та механічною частиною встановлено кулачковий механізм, кулачок якого спрофільовано згідно з заданим законом руху, а його штовхач розташований у безпосередньому контакті з виштовхувачем механізму зворотно-поступального руху, який встановлено в циліндричній розточці корпусу із стаканом, з яким спряжені торцевими поверхнями, до того ж нижня

частина зовнішньої поверхні стакану підпружинена, а внутрішня поверхня спряжена з правим торцем буртика штока, ліва частина якого підпружинена регульованою пружиною, встановленою на тязі, яка з одного боку через регульовальну гайку, опорну втулку, рухомі в осьовому напрямку пальці обперта на торцеву поверхню натискної втулки, що має різьбове з'єднання з внутрішньою поверхнею кришки, закріпленої на корпусі, а з іншого - встановлена в центральний отвір штока і з'єднана з ним штифтом, який має можливість осьового переміщення в пазу, виконаному у штоці, який встановлено в закріплених у корпусі підшипниках ковзання і на кінці якого в цанговому затискному механізмі встановлено зразок у вигляді коронки зуба, що спряжена з поверхнею контактуючого тіла у вигляді природного зуба, закріпленого в оправці, яка встановлена на пружних кільцях із зазором з внутрішньою поверхнею в циліндричній розточці опори, крім того, місце дотику зразка з контактуючим тілом зволожено дозованим потоком фізіологічного розчину.

Корисна модель відноситься до області медицини, а саме до пристроїв для визначення зносостійкості конструкційних стоматологічних матеріалів.

Відомий пристрій [Л. Д. Гожая, Н. Р. Руденко Исследование изнашивания стоматологических материалов // Стоматология. - 1986. - №1. - С.13-15], що містить приводну та механічну частини і блок керування та реєстрації. Основними його елементами механічної частини є притир, що обертається, який приводиться у рух електродвигуном привода і рухомий шток, з встановленими на ньому якорями електромагнітів. Рухомий шток передає зусилля, що утворюється магнітами на один зі зразків, які досліджуються. Другим зразком, що досліджується, який взаємодіє з першим, є обертальний притир, який виконаний з матеріалу, що досліджується. Блок керування пристрою дозволяє задавати необхідну частоту обертання притиру і необхідне зусилля притискання зразків, що випро-

бовуються, один до одного з пульсацією амплітуди зусилля.

Недоліком такого пристрою є вузькі функціональні можливості та великі габарити. Крім того, для вивчення зносостійкості матеріалів на пристроях моделюється обертальний рух зразків відносно один одного, що не відповідає умовам біомеханіки порожнини рота.

За прототип обрано пристрій для випробовування стоматологічних матеріалів на зношування [Изучение износостойкости стоматологических материалов, используемых для замещения дефектов твердых тканей зубов / И. В. Щепинова, И. Ю. Лебеденко, А. В. Осинцев, В. П. Щепинов // Российский стоматологический журнал. - 2005. - №3. - С.23-26]. Пристрій містить приводну та механічну частини, блоки керування та реєстрації. Механічна частина складається з важелю, який має можливість обертання відносно вісі на заданий кут в одну та іншу сторону. На важелі, на певній відстані

UA
(13)

26775
(11)

UA
(19)

від вісі обертання з'ємної оправки, жорстко фіксується зразок матеріалу. Контактуюче тіло встановлено до поверхні зразка та навантажено силою для створення завданих величин контактної тиску сформованої фрикційної пари. Величина амплітуди при заданому куту визначається відстанню від точки прикладання сили до вісі обертання важеля, а частота руху задається величиною напруги живлення приводного електродвигуна і може змінюватись у відповідних межах. Таким чином, зразок здійснює зворотно - поступальний рух відносно нерухомого контактуючого тіла, що моделює процес дроблення їжі зубами. Число циклів руху фіксується за допомогою кінцевого датчика та електричного лічильника. За умови досягнення попередньо заданої кількості циклів пристрій автоматично вимикається. Зразок, що має форму куба та контактуюче тіло, яким є циліндрична алмазна фреза з певною зернистістю, поміщені у рідинне середовище - дистильовану воду.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості. Пристрій тільки наближено моделює процес дроблення та перетирання їжі. Крім того, створена фрикційна пара із зразка досліджуваного матеріалу, що виготовлений у вигляді куба, та контактуючого тіла у вигляді алмазної фрези, не моделює жувальні поверхні зубів та їх оклюзійні співвідношення; до того ж зношення поверхні зразка визначається тільки у горизонтальній площині і відсутнє регулювання подачі рідини в контактну зону.

У основу корисної моделі поставлено задача створення пристрою для вивчення зносостійкості конструкційних стоматологічних матеріалів і природних зубів, в якому за рахунок застосування нових вузлів, механізмів та зв'язків між ними досягається відтворення умов, близьких до реального функціонування зубо - щелепної системи. Дані характеристики забезпечуються шляхом створення заданого закону руху зразка відносно контактуючого тіла, заданої сили їх стискання, відповідних їх оклюзійних співвідношень, мікроекскурсії і дозованої подачі фізіологічного розчину в місце їх дотику.

Поставлена задача досягається тим, що у пристрої між приводною та механічною частиною встановлено кулачковий механізм, кулачок якого спрофільовано згідно заданого закону руху, а його штовхач розташований з виштовхувачем механізму зворотно-поступального руху, який встановлено в циліндричній розточці корпусу зі стаканом, з яким спряжений торцевими поверхнями, до того ж нижня частина зовнішньої поверхні стакану підпружинена, а внутрішня поверхня спряжена з правим торцем буртика штока, ліва частина якого підпружинена регульованою пружиною, встановленою на тязі, яка з одного боку через регульовальну гайку, опорну втулку, рухомі в осьовому напрямку пальці обперта на торцеву поверхню натискної втулки, що має різьбове з'єднання з внутрішньою поверхнею кришки, закріпленої на корпусі, а з іншого - встановлена в центральний отвір штока і з'єднана з ним штифтом, який має можливість осьового переміщення в пазу, виконаному у штоці, який встановлено в закріплених у корпусі підшипниках

ковзання, і на кінці якого в цанговому затискному механізмі встановлено зразок у вигляді коронки зуба, що спряжена з поверхнею контактуючого тіла у вигляді природного зуба, закріпленого в оправці, яка встановлена на пружних кільцях із зазором з внутрішньою поверхнею в циліндричній розточці опори, крім того, місце дотику зразка з контактуючим тілом зволожено дозованим потоком фізіологічного розчину.

Пристрій, для вивчення зносостійкості конструкційних стоматологічних матеріалів і природних зубів, наведений на Фіг.1, на Фіг.2 - переріз А-А на Фіг.1, на Фіг.3 - переріз Б-Б на Фіг.2, на Фіг.4 - переріз В-В на Фіг.1.

Пристрій містить раму 1, на якій встановлено привідну частину електродвигуна 2, вал якого через пружну втулково-пальцеву муфту 3 з'єднаний з швидкохідним валом черв'ячного редуктора 4, що також закріплений на рамі 1. На вихідному кінці тихохідного вала черв'ячного редуктора жорстко закріплено кулачок 5, який спрофільовано згідно заданого закону руху. Кулачок 5 через циліндричний ролик 6 має силове замикання з штовхачем 7, що забезпечується силою пружності попередньо здеформованої пружини, яка встановлена всередині корпусу механізму зворотно - поступального руху 8, що належить до механічної частини всього пристрою, закріпленого на рамі 1. На штоку 9 вказаного пристрою встановлено цанговий затискний механізм 10, в якому закріплено змінну оправку 11. В оправці 11 нерухомо закріплено штифт, у якому встановлено коронку зубного протезу 12 з матеріалу, що підлягає експериментальним дослідженням на зношування. Коронка зубного протезу 12 має початковий контакт із контактуючим тілом 13 у вигляді природного зуба, корні якого за допомогою спеціальної клейкої маси закріплено в оправці 14, що встановлена з можливістю мікророзміщень в довільних радіальних напрямках у опори 15, скріпленій з рамою 1. Для зволоження контактних поверхонь коронки зубного протезу 12 та зуба 13 у пристрої встановлено штатив 16, що закріплений на рамі, на якому розміщено ємність 17, що заповнена фізіологічним розчином. Ємність 17 має випускний патрубок, в нижній частині якого встановлено кран 18, що дозволяє регулювати подачу фізіологічного розчину в контактну зону. Для збирання відпрацьованого фізіологічного розчину на рамі 1 закріплено приймальну ємність 19, яка за допомогою патрубка 20 з'єднана з накопичувальною ємністю 21.

Механізм зворотно-поступального руху 8 містить корпус 22, всередині якого встановлено на підшипниках ковзання 23 шток 9. В лівій частині штока 9 виконано центральний отвір, через який здійснено спряження штока 9 з зовнішньою поверхнею правого кінця тяги 25. Фіксація цього рухомого з'єднання здійснена за допомогою штифта 26, який введено в пазовий отвір на штоці 9 та в отвір круглого перерізу, виконаний в тязі 25, за пресою посадкою. На зовнішній поверхні лівої частини штока 9 виконано буртик 27, ліва торцева поверхня якого контактує з пружиною 28, що має значну похилу робочу характеристику і встановлена на дистанційній втулці 29, насадженої на нарізну час-

тину тяги 25. Гайка 30 дозволяє створити необхідне попереднє стискання пружини 28. Права торцева поверхня буртика 27 штока 9 контактує з внутрішньою торцевою поверхнею стакану 31, встановленого в циліндричній розточці корпусу 22. Між зовнішньою торцевою поверхнею стакану 31 і внутрішньою торцевою поверхнею корпусу 22 встановлено попередньо здеформовану до заданої величини пружину 32, яка має круту робочу характеристику. На зовнішній поверхні верхньої частини стакану 31 виконана проточка на якій із зазором по внутрішній поверхні встановлено виштовхувач 33, що розміщений по зовнішній поверхні в циліндричній розточці корпусу 22. Положення виштовхувача 33 в корпусі визначається його фіксацією кришкою 34, закріпленою на торці корпусу 22. Для фіксації положення тяги 25 відносно корпусу 22 з лівого торця гайки 30 встановлено опорну втулку 35, на яку опираються рухомі пальці 36, що контактують з торцевою поверхнею натискної втулки 37, яка має різьбове з'єднання з внутрішньою поверхнею кришки 34.

Штокова частина виштовхувача 33 за допомогою різьби з'єднана з штовхачем 7 кулачкового механізму. Шток 9 також за допомогою різьби з'єднаний з цанговим затискним механізмом 10. Сила взаємодії коронки зубного протезу 12 із зубом 13 визначається параметрами пружини 28 і величиною її попередньої деформації, що регулюється гайкою 30. Повернення штока 9 у вихідне положення здійснюється за допомогою пружини 32.

Опора 15 містить корпус 38, в циліндричній розточці якого встановлено оправку 14 із зазором, що відповідає величині мікроекскурсії зуба 13, нерухомо закріпленого в оправці 14. Опорами для оправки 14 є пружні кільця круглого перерізу 39, що контактують з внутрішньою поверхнею циліндричної розточки корпусу 38. Для запобігання обертання оправки навколо власної осі під дією складових осьової сили в корпусі 38 встановлено стопорний гвинт 40, який контактує з лискою, виконаною на циліндричній поверхні оправки 14. В

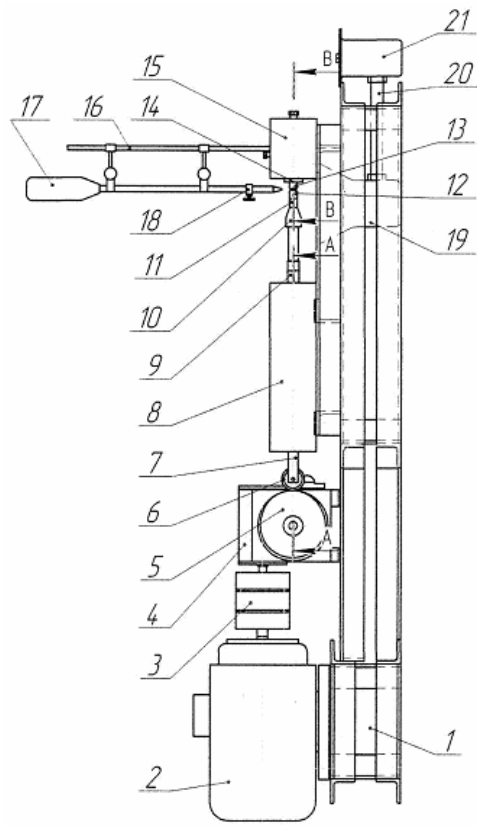
корпусі 36 встановлено регульовальний гвинт 41, який дозволяє регулювати положення оправки 14 відносно коронки зубного протезу 12. Для реєстрації числа циклів навантажень зразка у пристрої передбачено лічильник, який на рисунку умовно не зображено.

Пристрій працює таким чином.

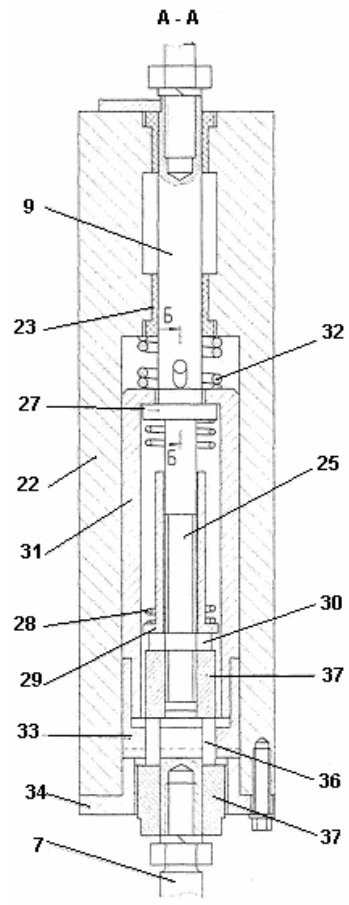
При подачі енергії до електродвигуна 2 здійснюється обертання його вихідного валу, рух від якого через пружну втулку - пальцеву муфту 3 передається на швидкохідний вал черв'ячного редуктора 4. Обертальний рух від тихохідного вала редуктора 4 надається кулачку 5, жорстко встановленому на його вихідному кінці. Обертання кулачка 5 із змінним радіусом визначеної величини при взаємодії з циліндричним роликом 6 спричиняє поступальний рух штовхача 7 вправо, причому його максимальне переміщення відповідає найбільшому значенню радіуса кривизни кулачка. Штовхач 7 через штокову частину виштовхувача 33 надає останньому переміщення, який, в свою чергу, взаємодіючи з стаканом 31 переміщує його на визначену величину, при цьому стискаючи пружину 32. Внутрішня торцева поверхня стакану 31 переміщується вправо і дозволяє штоку 9 під дією пружини 28 переміститися по поверхні правого кінця тяги 25 в тому ж напрямку. Разом зі штоком 9 переміщується цанговий механізм 10, оправка 11 і закріплена в ній коронка зубного протезу 12, взаємодіючи із зубом 13 та імітуючи стискання щелеп.

При подальшому обертанні кулачка 5 радіус кривизни змінюється від максимального до мінімального, що спричиняє переміщення вліво стакану 31 під дією пружини 32, сила стискання якої перевищує силу дії пружини 28 на торцеві поверхні бурта 27 штока 9. Шток 9 переміщується по поверхні правого кінця тяги 25 вліво. Взаємодіючи зі стаканом 27 переміщується вліво виштовхувач 33, а разом з ним штовхач 7. Після здійснення повного оберту кулачка рухомі ланки пристрою займають вихідне положення.

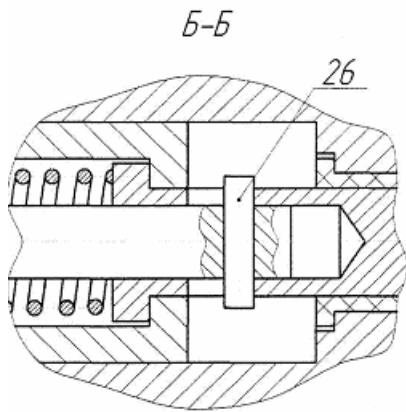
Далі цикл повторюється.



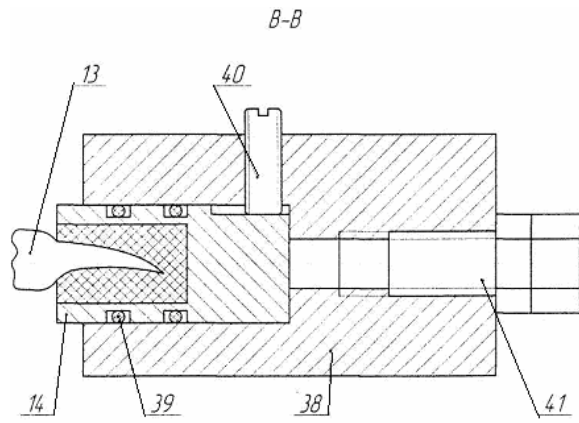
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4