

Цей винахід стосується створення орального або внутрішньоротового пристрою і способу виготовлення такого пристрою.

Цей винахід, зокрема, стосується створення орального пристрою, що являє собою спортивний захисний пристрій, призначений для захисту зубів користувача під час спортивних заходів, таких як бокс, футбол і регбі. Тому для зручності далі винахід буде описано з посиланням саме на таке використання. Однак слід мати на увазі, що можливим є і більш широке застосування винаходу. Наприклад, винахід може бути поширено і на випадок пристрою, що являє собою ортодонтичний пристрій.

Вже відомі спортивні внутрішньоротові захисні пристрої. Як правило їх роблять з використанням прес-форми або зліпка ротової порожнини користувача, після чого відливають індивідуально за цим зліпком захисний пристрій, призначений для специфічного рота користувача. Незважаючи на те, що такі захисні пристрої зовсім очевидно добре підігнані за формою до рота користувача, легко зрозуміти, що даний спосіб виготовлення спортивних захисних пристроїв є дорогим, оскільки кожний захисний пристрій виготовляють, на замовлення за формою рота конкретного користувача. Масове виробництво спортивних захисних пристроїв часто не забезпечує точне припасування і захист, що знижує ефективність застосування. Це обмежує поширення таких пристроїв, незважаючи на те, що існує чітка необхідність у створенні ефективного масового спортивного захисного пристрою.

Іншим недоліком існуючих замовлених і масових спортивних захисних пристроїв є те, що вони є відносно м'якими і часто забезпечують лише обмежений захист передніх зубів. Якщо завдати удару по лицьовій стороні внутрішньоротового захисного пристрою, то захисний пристрій буде деформуватися, так що динамічне навантаження від удару буде прикладатись до передніх зубів. Це може призвести до пошкодження або вибивання передніх зубів. Було б краще, якби зусилля передавалося на всі зуби, а особливо на задні зуби, які особливо міцно закріплені в щелепі.

Зовсім очевидно, що бажано створити захисний пристрій, що має підвищену міцність і жорсткість, які дозволяють передавати зусилля в напрямку назад, так щоб сила (удару) розподілялася по всіх зубах, а особливо прикидалась до задніх зубів. Очевидно також, що бажано створити захисний пристрій, який мав би посадку, аналогічну замовленому захисному пристрою, але при масовому виробництві, з можливістю індивідуального припасування в домашніх умовах.

Багато також створити захисний пристрій, що має високу ефективність розсіювання енергії удару. Це дозволить знизити потенціал пошкодження або травмування користувача.

Завданням даного винаходу є створення спортивного захисного пристрою, що дозволяє зменшити, принаймні, деякі описані вище недоліки відомих раніше пристроїв.

Відповідно до першого аспекту цього винаходу пропонується оральний пристрій для введення в рот користувача, що містить базовий елемент, який має в цілому U-подібну форму, що відповідає контуру щелепи користувача, причому базовий елемент має, принаймні, один канал, в який може вводиться верхній або нижній ряд зубів користувача, елемент зачеплення з зубами, об'єднаний з кожним каналом, виготовлений з матеріалу, який користувач може адаптувати або формувати відповідно до індивідуальної конфігурації рота користувача, і ударопоглинаючий засіб, об'єднаний з базовим елементом і/або з елементом зачеплення з зубами, для поглинання ударного навантаження.

Пристрій може бути спортивним захисним пристроєм, при цьому базовий елемент може бути більш жорстким, ніж елемент зачеплення з зубами.

Таким чином, верхній і нижній елементи зачеплення з зубами можуть бути відформовані відповідно до форми зубів і щелеп індивідуального користувача за рахунок нагрівання вище їх температури розм'якшення і потім введення в рот користувача.

Базовий елемент надає певного ступеня жорсткості і міцності при ударі внутрішньоротовому захисному пристрою. Це сприяє передачі (поширенню, розподілу) сили удару на повну площу поверхні захисного пристрою. Поглиначі ударів (амортизатори) дозволяють поглинати або розсіювати принаймні частину сили удару за допомогою внутрішньоротового захисного пристрою, замість передачі до щелепи, особливо у скронево-нижньощелепові зчленування й усередину черепа.

Незважаючи на те, що EVA (співполімер етилену і вінілацетату) є більш прийнятним матеріалом для виготовлення елементів зачеплення з зубами, може використовуватись будь-який термопласт, що має придатну температуру розм'якшення. Зазначені елементи стають пластичними (м'якими) при температурі нижче 100°C, так що вони можуть бути розм'якшені, наприклад, при опусканні у киплячу воду.

Шар термопластичного матеріалу, наприклад, EVA, може мати товщину від 1 до 4 мм, а більш прийнятно від 1 до 3 мм, наприклад, близько 2 мм. EVA має підходящий рівень пластичності та здатності до формування при його нагріванні до температури розм'якшення.

Для забезпечення підвищеної стабільності, безперервний шар термопластичного матеріалу більш прийнятно покриває головним чином повну поверхню базового елемента.

Отже, безперервний шар також покриває проміжну ділянку базового елемента між верхнім і нижнім каналами, наприклад, зовнішні стінки фланців, а також каналів. Шар облицьовує базовий елемент таким чином, щоб міцно і надійно закріпити елементи зачеплення з зубами на базовому елементі без розшаровування. Це дає змогу вирішити проблему зчеплення EVA з базовим елементом.

Однак слід мати на увазі, що така побудова не є обов'язковою, причому шар може бути безперервним, але може не покривати всю поверхню базового елемента.

В описі цього винаходу термін "входити в зачеплення" має широке значення і не повинен означати "утримувати" або "фіксувати".

Ударопоглинаючий засіб, більш прийнятно, містить одну чи кілька заданих ділянок, що стискаються, об'єднаних з базовим елементом. Можливий ударопоглинаючий засіб може також мати ділянки, що стискаються, передбачені в елементах зачеплення з зубами.

Відповідно до більш прийнятного варіанта, ударопоглинаючий засіб містить один чи кілька зазорів, утворених у базовому елементі. Поглиначі ударів можуть мати вигляд одного чи кількох відкритих або закритих повітряних каналів, утворених у базовому елементі. Ці повітряні канали можуть йти від зовнішньої сторони базового елемента через базовий елемент до внутрішньої сторони базового елемента.

Таким чином, захисний пристрій містить не тільки матеріал для поглинання удару, але й також додаткову

"повітряну пружину" систему, яка забезпечує поглинання удару багато в чому аналогічно пластинчастим пружинам (листовим ресорам) в автомашині. Наявність зазорів забезпечує краще поглинання удару, ніж цілком суцільний матеріал. При цьому поглинання удару відбувається спокійно і внутрішньоротовий захисний пристрій навантажується поступово. Збільшення сили удару не призведе до повного стиснення або зминання, оскільки сила, що необхідна для стиснення поглиначів удару, зростає експоненційно з ростом пружної деформації, аналогічно зростанню ступеню провисання. Ця характеристика дозволяє поглинати істотну кількість енергії, що передається при сильному ударі.

Відкриті канали можуть мати висоту в діапазоні 0,5-10 мм, а більш прийнятно 1,5-5 мм. Відкриті канали можуть мати довжину в діапазоні 0,5-30 мм.

Ударопоглинаючий засіб, більш прийнятно, має вид відкритих збоку каналів, утворених на кінцях (або в безпосередній близькості від них) базового елемента, який має в основному U-подібну форму, і/або має вигляд принаймні одного фронтального відкритого каналу, утвореного у фронтальній секції базового елемента.

Фронтальні відкриті канали можуть мати довжину в діапазоні 2-10 мм, а більш прийнятно 4-8 мм.

Бокові відкриті канали більш прийнятно утворені на кінцях (або в безпосередній близькості від них) базового елемента, що має в основному U-подібну форму, та мають довжину в діапазоні 10-20 мм.

Шар термопластичного матеріалу може мати один чи кілька отворів, що відповідають принаймні одному або кільком відкритим каналам, утвореним у базовому елементі.

У разі необхідності шар термопластичного матеріалу може закривати отвори відкритих каналів, щоб утворювати закритий простір. Це створює надлишковий тиск повітря при прогинанні, тому що зовнішнє EVA покриття, якщо воно закриває "повітряні пружини", підвищує тиск повітря при прогинанні.

Базовий елемент може бути виготовлений із пластика, а більш прийнятно з матеріалу, що не є термопластичним нижче орієнтовно 100°C, який має заданий ступінь гнучкості. Базовий елемент більш прийнятно є головним чином жорстким при температурах 90°C-95°C, тобто не є пластичним і не може бути відформований (деформований) користувачем у киплячій воді.

Базовий елемент більш прийнятно містить поліетилен, поліуретан, поліпропілен і сантоприн. У більш прийнятному варіанті базовий елемент містить поліетилен, наприклад, поліетилен високої щільності.

Базовий елемент може містити 10 % або менше термопластичного матеріалу в поєднанні з не термопластичним матеріалом. Не термопластичним матеріалом більш прийнятно є поліетилен, а термопластичним матеріалом є EVA. EVA може бути наявним у діапазоні 4-8 % від ваги базового елемента, а більш прийнятно становити близько 5 %.

Таким чином, базовий елемент може містити матеріал, що має більшу пружність, ніж поліетилен. Додавання EVA до матеріалу базового елемента підвищує його пружність. Це може також підвищувати зчеплення базового елемента з елементом зачеплення з зубами.

Відповідно до першого варіанта, базовий елемент має внутрішній і зовнішній фланці, взаємозв'язані за допомогою перемички, які разом обмежують верхній і нижній канали, у які входять верхній і нижній ряди зубів користувача, причому верхній елемент зачеплення з зубами встановлений поверх базового елемента у верхньому каналі, а нижній елемент зачеплення з зубами встановлений поверх базового елемента в нижньому каналі.

Відповідно до іншого варіанта, базовий елемент має внутрішній і зовнішній фланці, взаємозв'язані за допомогою перемички, які разом обмежують верхній канал, у який при використанні входять верхні зуби, причому елемент зачеплення з зубами встановлений поверх базового елемента у верхньому каналі. Цей захисний пристрій встановлюють тільки поверх верхніх зубів. Такі захисні пристрої у вигляді верхньої дуги частіше за все використовують для спортивних цілей.

Базовий елемент може мати деякий ступінь гнучкості, щоб адаптуватися до розміру зубної дуги користувача. Зокрема, він може мати виріз або канавку в зовнішньому фланці, що дозволяє регулювати розташування протилежних сторін базового елемента.

Вушко для язика може бути утворене на внутрішньому фланці базового елемента, причому це вушко розташоване головним чином у центрі для забезпечення правильного розташування язика користувача при використанні.

Крім того, базовий елемент може мати дихальні отвори, утворені в ньому для полегшення дихання користувача при використанні пристрою.

Пристрій може додатково містити встановлювальний засіб для правильної установки в задане положення щелеп в елементі зачеплення з зубами при припасуванні орального пристрою. Встановлювальний засіб може мати скобу, виконану зовні на шарі термопластичного матеріалу. Ця скоба може бути виготовлена з каучуку.

Відповідно до іншого аспекту цього винаходу, пропонується оральний пристрій для введення в рот користувача, причому зазначений пристрій містить:

- базовий елемент, що має в цілому U-подібну форму, що відповідає контуру щелепи користувача, причому базовий елемент містить принаймні один канал, в який можуть вводиться верхній або нижній ряд зубів користувача, при цьому базовий елемент виготовлений з поліетилену з наявністю менше 10 % за вагою термопластичного матеріалу,

- елемент зачеплення з зубами, встановлений поверх базового елемента в кожному каналі, виготовлений з термопластичного матеріалу, що дозволяє користувачу його адаптувати або формувати відповідно до індивідуальної форми рота користувача.

Відповідно до ще одного аспекту цього винаходу, пропонується спосіб виготовлення описаного вище орального пристрою, що включає операції формування базового елемента з жорсткого матеріалу в ході першої операції формування в першій прес-формі, створення одного чи кількох поглинаючих удар зазорів у базовому елементі, витягання базового елемента з першої прес-форми і введення його в другу прес-форму, що має більшу порожнину прес-форми, і формування безпосереднього (суцільного) шару термопластичного матеріалу на поверхні базового елемента, щоб утворити верхній і нижній елементи зачеплення з зубами, які можуть бути індивідуально підігнані під рот користувача, причому цей шар охоплює (облицьовує) базовий елемент таким чином, що утворюється міцний і надійний шар термопластичного матеріалу на базовому елементі.

Шар термопластичного матеріалу більш прийнятно одержують шляхом формування з EVA литтям у другій прес-формі.

Таким чином, оральний пристрій може бути відформований за допомогою двоопераційного процесу формування литтям. Більш конкретно, базовий елемент може виготовлятися шляхом формування литтям в першій прес-формі, причому, після його формування, базовий елемент витягають з першої прес-форми і закривають у другій прес-формі, в якій роблять формування литтям шару, який охоплює базовий елемент. Таким чином, елементи зачеплення з зубами охоплюють або оточують базовий елемент, за рахунок чого вони прикріплені до базового елемента.

Альтернативно, може використовуватись процес спільного формування литтям, у якому базовий елемент і шар матеріалу формують в одній і тій самій прес-формі. За допомогою другої або наступної операції формування литтям, що проводиться після першої операції формування литтям, весь базовий елемент покривають шаром EVA. Цей процес не вимагає переміщення базового елемента в другу прес-форму.

Оральний пристрій відповідно до цього винаходу може мати різні форми. Зазначені раніше й інші характеристики винаходу будуть більш зрозумілі з наведеного далі детального опису його більш прийнятних варіантів, який наведено як приклад, який не має обмежувального характеру і який подано з посиланням на супровідні креслення. Наведений детальний опис дозволяє зацікавленим особам здійснити практичну реалізацію винаходу.

На фіг. 1 показане тривимірне зображення спереду орального пристрою відповідно до першого варіанта здійснення цього винаходу.

На фіг. 2 показане тривимірне зображення ззаду орального пристрою, показаного на фіг. 1.

На фіг. 3 показаний вид збоку з вирином пристрою, показаного на фіг. 1.

На фіг. 4 показане тривимірне зображення спереду базового елемента пристрою, показаного на фіг. 1.

На фіг. 5 показане тривимірне зображення ззаду базового елемента пристрою, показаного на фіг. 1.

На фіг. 6 показане тривимірне зображення спереду орального пристрою згідно з другим варіантом здійснення цього винаходу.

На фіг. 7 показане тривимірне зображення ззаду орального пристрою, показаного на фіг. 6.

На фіг. 8 показаний вид збоку з вирином пристрою, показаного на фіг. 6.

На фіг. 9 показане тривимірне зображення спереду базового елемента орального пристрою, показаного на фіг. 6.

На фіг. 10 показане тривимірне зображення ззаду базового елемента орального пристрою, показаного на фіг. 9.

На фіг. 11 показаний вид збоку з вирином базового елемента, показаного на фіг. 9.

На фіг. 12 показаний вид у перспективі базового елемента для внутрішньоротового захисного пристрою відповідно до цього винаходу, забезпеченого системою поглинання ударів.

На фіг. 13 показаний вид ззаду захисного пристрою, показаного на фіг. 12.

На фіг. 14 показаний вид збоку захисного пристрою, показаного на фіг. 12 і на фіг. 13.

На фіг. 15 показаний вид збоку іншого варіанта базового елемента для внутрішньоротового захисного пристрою відповідно до цього винаходу, що має поглиначі ударів з "повітряними пружинами".

На фіг. 16 показаний вид зверху захисного пристрою, показаного на фіг. 15.

На фіг. 17 показане тривимірне зображення ще одного варіанта захисного пристрою, де можна бачити отвори в термопластичному шарі, які відповідають отворах поглиначів ударів з "повітряною пружиною" у базовому елементі, а також показаний елемент жорсткості (скоба), що йде спереду навколо термопластичного шару.

На фіг. 18 показаний вид збоку захисного пристрою, показаного на фіг. 17.

На фіг. 19 показаний вид ззаду захисного пристрою, показаного на фіг. 17 і на фіг. 18.

На фіг. 20 показане тривимірне зображення ззаду варіанта, показаного на фіг. 17-19.

На фіг. 21 показане тривимірне зображення спереду варіанта, показаного на фіг. 17-20.

На фіг. 22 показане тривимірне зображення ззаду більш прийнятного варіанта захисного пристрою, що має верхній і нижній елементи зачеплення з зубами.

На фіг. 23 показаний вид спереду захисного пристрою, показаного на фіг. 22.

На фіг. 24 показаний вид збоку захисного пристрою, показаного на фіг. 22 і на фіг. 23.

На фіг. 25 показане тривимірне зображення ззаду подвійного внутрішньоротового захисного пристрою відповідно до іншого варіанта.

На фіг. 26 показане тривимірне зображення спереду захисного пристрою відповідно до іншого варіанта винаходу, де можна бачити подовження, прикріплене до елемента жорсткості, до якого може бути прив'язаний подовжувальний шнур для кріплення внутрішньоротового захисного пристрою до лицьового захисного пристрою або до спортивного шолома.

На фіг. 27 показаний вид зверху варіанта, показаного на фіг. 26.

На фіг. 28 показаний вид знизу варіанта, показаного на фіг. 26 і на фіг. 27.

На фіг. 29 показаний вид ззаду варіанта, показаного на фіг. 26-28.

На фіг. 30 показаний вид збоку варіанта, показаного на фіг. 26-29.

На фіг. 31 показаний вид спереду варіанта, показаного на фіг. 26-30.

На фіг. 32-37 показані інші варіанти внутрішньоротового захисного пристрою відповідно до цього винаходу.

На фіг. 38 показаний вид зверху іншого варіанта.

На фіг. 1-5 позицією 1 позначений пристрій в цілому, яким може бути спортивний внутрішньоротовий захисний пристрій відповідно до цього винаходу.

Загалом, захисний пристрій 1 містить базовий елемент 2, що має елементи зачеплення з зубами 3, 4, встановлені на верхній і нижній поверхнях елемента 2, так що цей варіант являє собою подвійний дуговий пристрій. Одинарний дуговий захисний пристрій, який надягають поверх верхніх зубів, буде описаний тут нижче з посиланням на інші креслення.

Загалом, базовий елемент 2 має U-подібну конфігурацію, додаткову до U-подібній формі (зубної) дуги користувача. Базовий елемент 2 має центральну перемичку 5, а також внутрішній і зовнішній фланці 6 і 7, які виступають відповідно вгору і вниз по внутрішніх і зовнішніх краях перемички 5. Перемичка 5 і фланці 6 і 7 разом утворюють верхній і нижній канали 10 і 11, в які входять відповідно верхній і нижній елементи зачеплення з зубами 3 і 4.

Базовий елемент 2 виготовлений з головним чином жорсткого пластику, такого як поліетилен, що його було

визнано найбільш придатним матеріалом. Він має високий ступінь жорсткості, твердості і довговічності, однак все ще дозволяє створювати деякий обмежений вигин, наприклад, для припасування до різної ширини дуг різних користувачів. Поліетиленом може бути поліетилен високої щільності (HDPE). Підхожий поліетилен високої щільності може бути закуплений у таких постачальників, як, наприклад, Exxon Mobil Chemical Company. Цей матеріал зазвичай поставляється у вигляді полімеру. Температура розм'якшення полімеру становить близько 212°F.

Елементи зачеплення з зубами 3, 4 утворені за допомогою шару термопластичного матеріалу, такого як EVA (співполімер етилену і вінілацетату), що охоплює і капсулює елемент 2. Цей шар має товщину від 1 мм до 3 мм, а типово близько 2 мм. EVA розм'якшується при нагріванні до температури від 90°C до 95°C. Це дозволяє його формувати (деформувати) для забезпечення відповідності дузі і зубам користувача, як це обговорюється далі більш докладно.

У показаному варіанті шар EVA нанесений по всій площі поверхні базового елемента й облицює базовий елемент цілком, без розривів, тобто без будь-яких зазорів або проміжків.

EVA має властивості зчеплення з поліетиленом базового елемента. Крім того, з'єднання шару EVA з базовим елементом підсилюється за рахунок того, що цей шар повністю охоплює базовий елемент і простягається по повній поверхні базового елемента. Це підвищує стійкість до розшарування двох матеріалів під час використання.

Кожен з елементів зачеплення з зубами 3, 4 також має загалом U-подібну конфігурацію у вигляді звернутого, що доповнює загальну форму базового елемента 2. Кожен з елементів 3, 4 також має загалом U-подібний поперечний переріз, з нижньою стінкою 15 і двома боковими стінками 16 і 17. Форма і ширина каналів, утворених у базовому елементі 2 і в елементах 3, 4, вибрані таким чином, щоб дати змогу використовувати пристрій для великого числа користувачів.

Крім того, пристрій також містить V-подібну канавку або виріз 35 у верхній поверхні зовнішнього фланця 7. Цей виріз 35 виконує важливу функцію, що дозволяє здійснювати регулювання всередину або назовні гілок U-подібного елемента, без викривлення пристрою 10. Це дає змогу використовувати пристрій з тими самими розмірами для користувачів з різними розмірами дуг.

Захисний пристрій має вушко для язика 25, що дозволяє утримувати язик користувача в центральному положенні під час використання пристрою. Захисний пристрій також має кілька отворів 30, утворених у його центральній ділянці, що дозволяють користувачу дихати ротом. Це часто потрібно при участі в спортивних заходах.

Додатковою характеристикою захисного пристрою є те, що перемичка стовщується від передньої частини до точки в безпосередній близькості від задньої частини базового елемента. Після цієї точки перемичка знову починає тоншати. Це дозволяє заповнити простір між зубами верхньої і нижньої щелепи. Це деякою мірою нагадує аеродинамічний профіль і стовщує елемент. Ця характеристика описана більш докладно в більш ранніх патентах США № № 5,259,762 і 5,624,257 на ім'я заявника цього винаходу.

Захисний пристрій відформований за допомогою двоопераційного процесу формування литтям. Базовий елемент відформований за допомогою формування литтям в першій прес-формі з поліетилену. Базовий елемент потім виймають з першої прес-форми і закривають у другій прес-формі, в якій наносять за допомогою формування литтям EVA шар на базовий елемент. Базовий елемент утримують у заданому положенні за допомогою запірних елементів, якими є шпильки. Дуже важливо, щоб базовий елемент не рухався або не згинався, коли на нього наносять за допомогою формування литтям EVA шар. Було виявлено, що описаний вище базовий елемент цілком відповідає зазначеним вимогам.

У більш ранніх варіантах виробів зазначеного типу заявник використовував для виготовлення базового елемента поліетилен високої щільності без додавання будь-яких компонентів, перемішаних з ним. Однак тепер заявник використовує для виготовлення базового елемента суміш, що містить 93-97 % за вагою поліетилену і 3-7 % за вагою EVA. EVA вводять у поліетилен на ранніх етапах перемішування. Заявник виявив, що додавання EVA робить базовий елемент більш гнучким, усе ще дозволяючи йому виконувати свою функцію.

Заявник провів експерименти з різними рівнями EVA і виявив, що базовий елемент, що містить до 10 % за вагою EVA, дає змогу одержувати задовільні результати. Нині заявник вважає, що наявність заданого відсотка EVA у матеріалі базового елемента дозволяє одержувати кращі результати, ніж у випадку виготовлення базового елемента тільки з поліетилену. Однак якщо в базовому елементі міститься більше 10 % EVA, базовий елемент стає надто м'яким і гнучким.

Спортивний захисний пристрій може легко підганятись в домашніх умовах. Це роблять шляхом занурення захисного пристрою в киплячу воду, що викликає розм'якшення EVA. Звичайно для цього потрібно усього кілька хвилин. Базовий елемент залишається твердим при такій температурі. Після цього захисний пристрій вводять у рот користувача, де він формується відповідно до дуги і зубів користувача. При охолодженні до температури тіла в роті користувача, пристрій твердіє у наданій йому формі і після цього щільно входить у рот користувача.

Заявник виявив, що поліетилен і EVA добре сумісні один з одним і не розшаровуються. Більше того, коли пристрій піддається вигину при його використанні, поліетилен і EVA згинаються разом і не розшаровуються. Не бажаючи зв'язувати себе якоюсь теорією, заявник все ж вважає, що рівні теплового розширення зазначених матеріалів забезпечують їх сумісність один з одним. Крім того, здатність матеріалів до вигину або розтягання в їх сполучених поверхнях є порівнянною.

Шар EVA є відносно тонким, так що захисний пристрій займає не занадто багато місця в роті користувача. Це є важливою характеристикою, яка дозволяє користувачу говорити при введеному в рот захисному пристрої. Можливість говорити є важливою при участі в деяких контактних видах спорту.

Другий варіант цього винаходу показаний на фіг. 5-11, при цьому пристрій використовують для ортодонтичного лікування. Ортодонтичний пристрій головним чином відповідає показаному на фіг. 1-5, з тим винятком, що він не містить дихальних отворів, наприклад, для дихання ротом, а базовий елемент 2 тонший, наприклад, має товщину орієнтовно від 2 мм до 4 мм, тому що до нього не висувуються такі ж вимоги щодо механічної міцності, як до спортивного захисного пристрою. Ортодонтичний пристрій використовують для міофункціонального тренування і вирівнювання зубів. Міофункціональним тренуванням називають клінічну процедуру, що спрямована на корекцію поганих оральних особливостей, наприклад, випадання язика, дихання ротом, неправильного ковтання тощо.

Такий пристрій при необхідності призначає дантист або ортодонт. Форма елементів 3, 4 до використання

пристрою загалом відповідає ідеальному положенню або "прикусу" зубів пацієнта. Для припасування елементів 3, 4 до специфічних зубів пацієнта, пристрій занурюють у киплячу воду, щоб розм'якшити елементи 3, 4 і потім ввести пристрій в рот пацієнта для деформування (формування) елементів 3, 4 згідно зі специфічною формою рота пацієнта.

EVA матеріал, з якого виготовлені елементи 3, 4, має пам'ять, так що він повертається до первісної форми при повторному нагріванні. Часткове повернення до первісної форми відбувається при нагріванні до температури від 60°C до 65°C, а повне повернення до первісної форми відбувається при нагріванні до температури близько 90°C.

Властивості пам'яті матеріалу EVA дозволяють використовувати елементи 3, 4 для прогресивної корекції неправильного положення зубів пацієнта. Наприклад, через визначені проміжки часу дантист зазвичай знімає пристрій і приміщує його у воду при температурі від 60°C до 65°C, що приводить до часткового повернення елементів 3, 4 до їх первісної форми. При повторній деформації, злегка змінена геометрія пристрою дозволяє прикладати тиск до зубів користувача для коректування їх неправильного положення. Це може зробити кілька разів, доки зуби пацієнта не займуть правильне положення або ідеальне положення "прикусу".

Після досягнення правильного положення зубів, пристрій можна занурити у воду при температурі від 90°C до 95°C, що повертає його в первісне положення (до первісної форми). Потім пристрій можна використовувати як утримуючий пристрій, для утримання зубів у правильному положенні, а також для проведення міофункціонального тренування.

У варіантах, показаних на фіг. 1-11, поглиначі ударів з "повітряними пружинами" не показані.

На фіг. 12-21 показані варіанти цього винаходу для спортивних захисних пристроїв, що містять поглиначі ударів з повітряними пружинами. Однакові або аналогічні елементи, показані на різних кресленнях, мають однакові позиційні позначення, якщо спеціально не зазначене інше.

Спортивний захисний пристрій має деякі конструктивні характеристики, вже розглянуті для пристрою, показаного на фіг. 1-11. Такий пристрій містить базовий елемент, виготовлений з поліетилену, який вкрито шаром EVA матеріалу. EVA матеріал розм'якшують шляхом занурення пристрою в гарячу воду і потім вводять у рот користувача для формування відповідно до дуги і зубів користувача.

Основна відмінність цього варіанта від розглянутих раніше варіантів полягає в тому, що цей варіант містить лише верхній канал, в який входить верхня дуга користувача. Такий захисний пристрій головним чином призначений для використання в контактних видах спорту, де він захищає від пошкодження зуби і щелепу користувача. Зокрема, такий захисний пристрій захищає уразливі передні зуби і скронево-щелепний (TMJ) суглоб користувача. Цей пристрій не має нижнього каналу для введення нижніх зубів.

Інша відмінність полягає в тому, що цей пристрій забезпечений поглиначами ударів з "повітряними пружинами", призначеними для поглинання ударного навантаження.

Ці варіанти забезпечені проміжками 50, створеними в задньому фланці базового елемента, і переднім проміжком 52, створеним у передній частині пристрою, нижче переднього верхнього вирізу. Ці проміжки 50, 52 утворюють ділянки, що стискаються та здатні поглинати ударне навантаження.

На фіг. 17-21 показаний варіант, що має описані вище повітряні пружини, а також має додаткову скобу, що встановлена поверх шару EVA, нанесеного поверх зовнішнього фланця. Зазвичай скобу формують за допомогою третього процесу формування, у вигляді шару термопластичного каучуку, нанесеного на шар EVA. Таким чином, ця скоба головним чином набуває форми зовнішньої поверхні захисного пристрою. Однак ця скоба виступає вниз, нижче нижнього краю зовнішнього фланця, як це показано на кресленнях. Крім того, слід мати на увазі, що скобу використовують лише у верхньому дуговому пристрої, де немає каналів для нижніх зубів.

Функцію скоби в першу чергу є захист нижніх зубів. Це відбувається за рахунок того, що скоба спускається вниз і тому закриває нижні зуби, коли пристрій введений в рот. Скоба також сприяє правильній установці нижньої щелепи, як при використанні, так і при початковому формуванні захисного пристрою. Більш конкретно, задня частина скоби локалізує і центрує нижню щелепу збоку. Передня частина скоби утворює встановлювальну форму, що дозволяє правильно встановлювати передні зуби і нижню щелепу за рахунок сприятливої установки передніх зубів безпосередньо ззаду від самої передньої частини скоби. У ході первісного припасування захисного пристрою, користувач формує нагрітий EVA і матеріал скоби, щоб оптимізувати положення нижньої щелепи відповідно до ефекту MORA.

Задня частина скоби забезпечує додатковий захист від бокових ударів за рахунок утримання скобою нижньої щелепи від бокового зсуву. Це створює характеристику, аналогічну характеристиці подвійного внутрішньоротового захисного пристрою, але при менш громіздкому пристрої, що має великий ступінь вільності переміщення, однак все ще дозволяє підтримувати оптимальне дихання, можливість говорити, а також захист нижніх передніх зубів і щелепи.

На фіг. 22-25 показані більш прийнятні варіанти подвійного внутрішньоротового захисного пристрою відповідно до цього винаходу, в якому повітряні пружини передбачені як у базовому елементі, так і в елементах зачеплення з зубами, причому зменшено довжину між передньою частиною внутрішньоротового захисного пристрою і задньою частиною внутрішньоротового захисного пристрою.

Варіанти, показані на фіг. 26-36, містять ручку 60, що виступає вперед з центральної ділянки зовнішнього фланця. Цю ручку використовують для введення захисного пристрою в рот, а потім для його витягання, коли це потрібно. Це трапляється в деяких видах спорту, таких як американський футбол, у якому короткі проміжки часу інтенсивного фізичного контакту чергуються з проміжками бездіяльності, коли користувачу більш зручно виймати захисний пристрій зі свого рота. Ручка може мати різноманітну форму, причому її висока міцність не є обов'язковою. Вона тільки повинна мати такий розмір і таку форму, що дозволяють користувачу легко захопити її рукою.

Захисні пристрої, обладнані поглиначами ударів з "повітряними пружинами", мають базові елементи з деяким ступенем гнучкості. Цього досягають за рахунок включення відмінного від поліетилену компонента в матеріал (пластмасу), з якого роблять базовий елемент, як це описано вище з посиланням на фіг. 1-5. Більш конкретно, зазначений матеріал може мати деяку кількість термопластичного матеріалу, такого як EVA. Зазвичай пластики не містять більше 10 % EVA за вагою, а звичайно більше 4-8 % за вагою. Заявник виявив, що додавання EVA деякою мірою підвищує гнучкість базового елемента, що сприятливо позначається при реакції на удар. У той самий час, базовий елемент все ще залишається досить жорстким для збереження своєї форми і форми

захисного пристрою в цілому.

Перевага описаного вище спортивного захисного пристрою полягає в тому, що коли захисний пристрій нагрівають у воді, він не змінює або не втрачає свою базову форму (конфігурацію). Це відбувається тому, що базовий елемент має достатню міцність і гнучкість, щоб цьому опиратись. Твердий базовий елемент притискає шар термопластичного матеріалу до зубів, у результаті чого цей шар деформується відповідно до контурів зубів. Ці захисні пристрої при їх масовому виробництві усі мають один розмір, але можуть бути прекрасно підігнані, що є порівнянним з виготовленими на замовлення захисними пристроями, які виготовляють, знімаючи зліпки рота і щелепи користувача.

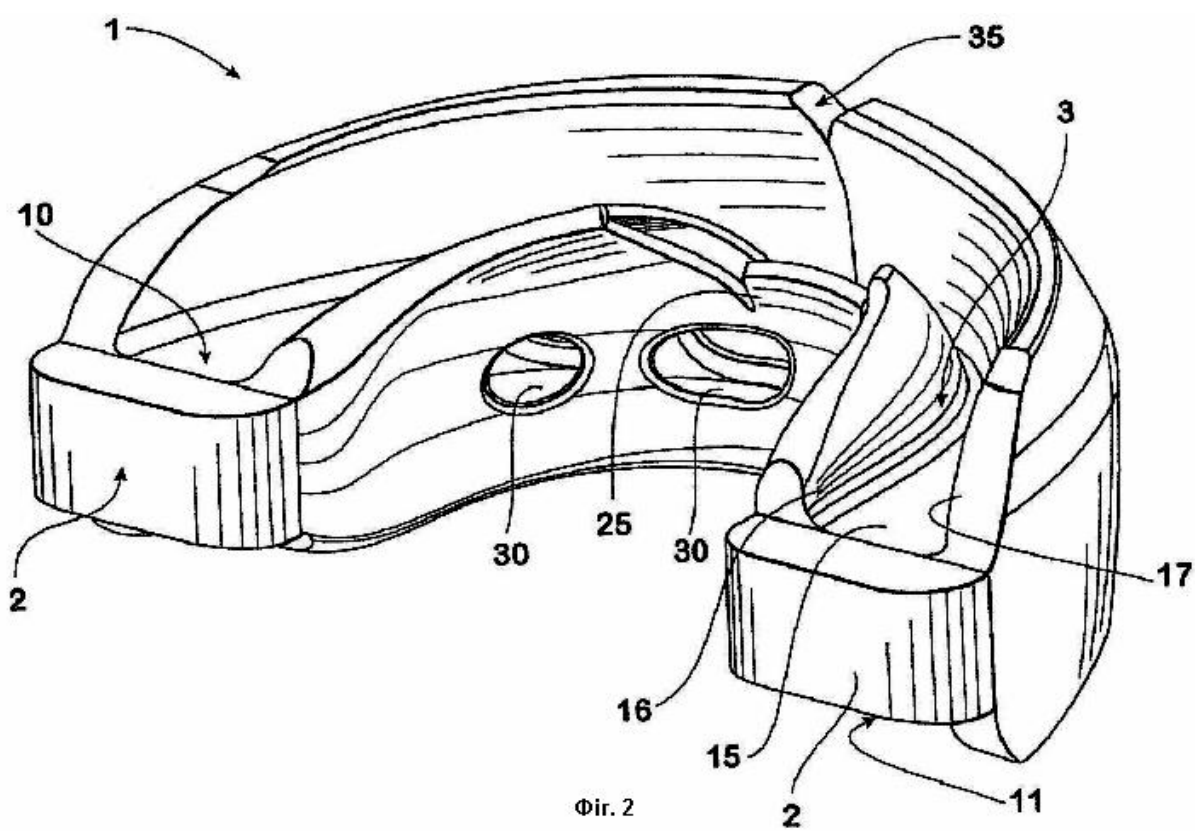
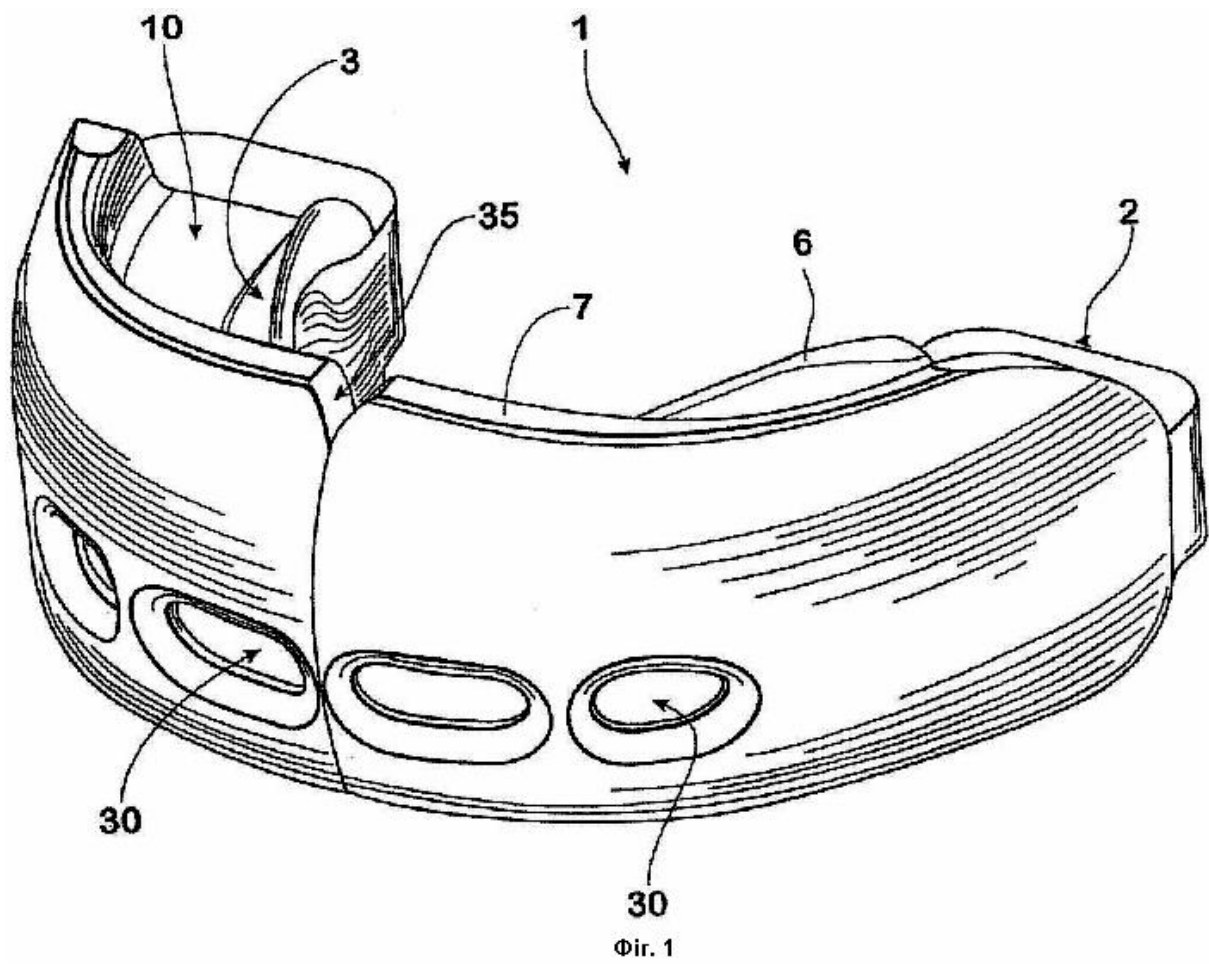
Додаткова перевага описаного вище захисного пристрою полягає в тому, що він може повторно відформовуватись для забезпечення оптимальної посадки, втраченої з тієї чи іншої причини. Для цього просто слід знову нагріти захисний пристрій в киплячій воді і потім ввести в рот користувача, де він деформується відповідно до оптимальної посадки. Відомі раніше замовлені спортивні захисні пристрої, наскільки це відомо заявнику, не дозволяють цього робити.

Додаткова перевага описаного вище захисного пристрою полягає в тому, що він може розподіляти зусилля від удару, нанесеного в передню частину захисного пристрою, по всьому об'єму захисного пристрою. Це відбувається тому, що базовий елемент є досить жорстким для того, щоб не відбувалася локальна деформація в момент нанесення удару. Скоріше увесь захисний пристрій цілком поглинає удар і має тенденцію до переміщення цілком у відповідь на удар. За рахунок розподілу сили удару скоріше по всьому роту користувача, а не її прикладання до тендітних передніх зубів, ризик ушкодження передніх зубів істотно знижується. Задні корінні зуби (моляри) мають кілька довгих коренів, причому вони є більш міцними і товстими, ніж передні зуби. Тому вони краще можуть витримувати сильні удари. Численні відомі раніше спортивні захисні пристрої не враховували цю особливість. Вони мали тенденцію до прогинання або місцевої деформації у відповідь на фронтальний удар, передаючи зусилля удару безпосередньо до передніх зубів.

Додаткова перевага описаного вище захисного пристрою полягає в тому, що перемичка має аеродинамічний профіль на кожній стороні дуги, що йде від передньої частини в напрямку до задньої частини дуги. Обидва базові елементи мають аеродинамічний профіль під термопластичним шаром, причому термопластичний шар також має такий профіль. Аеродинамічний профіль заповнює простір між верхніми і нижніми зубами і забезпечує підтримку для ТМJ суглоба. Заявник вважає, що ця характеристика сприяє передачі зусилля удару, нанесеного в передню частину щелепи, до всіх зубів, а від зубів через череп, замість концентрації удару в ТМJ, що могло б пошкодити цей суглоб. Жорсткий базовий елемент, що не може бути легко деформований, забезпечує відповідний рівень підтримки для суглоба ТМJ.

Ще одна додаткова перевага описаного вище захисного пристрою полягає в тому, що він може поглинати деяку частину енергії удару. Це відбувається за допомогою повітряних пружин. Енергія, що розсіюється таким чином, не передається через череп користувача, і користувач менше піддається болісним відчуттям і/або імовірності одержання травми.

Незважаючи на те, що був описаний в якості прикладу більш прийнятний варіант здійснення винаходу, цілком зрозуміло, що в нього фахівцями в цій галузі можуть бути внесені зміни і доповнення, які не виходять, проте, за рамки формули винаходу.



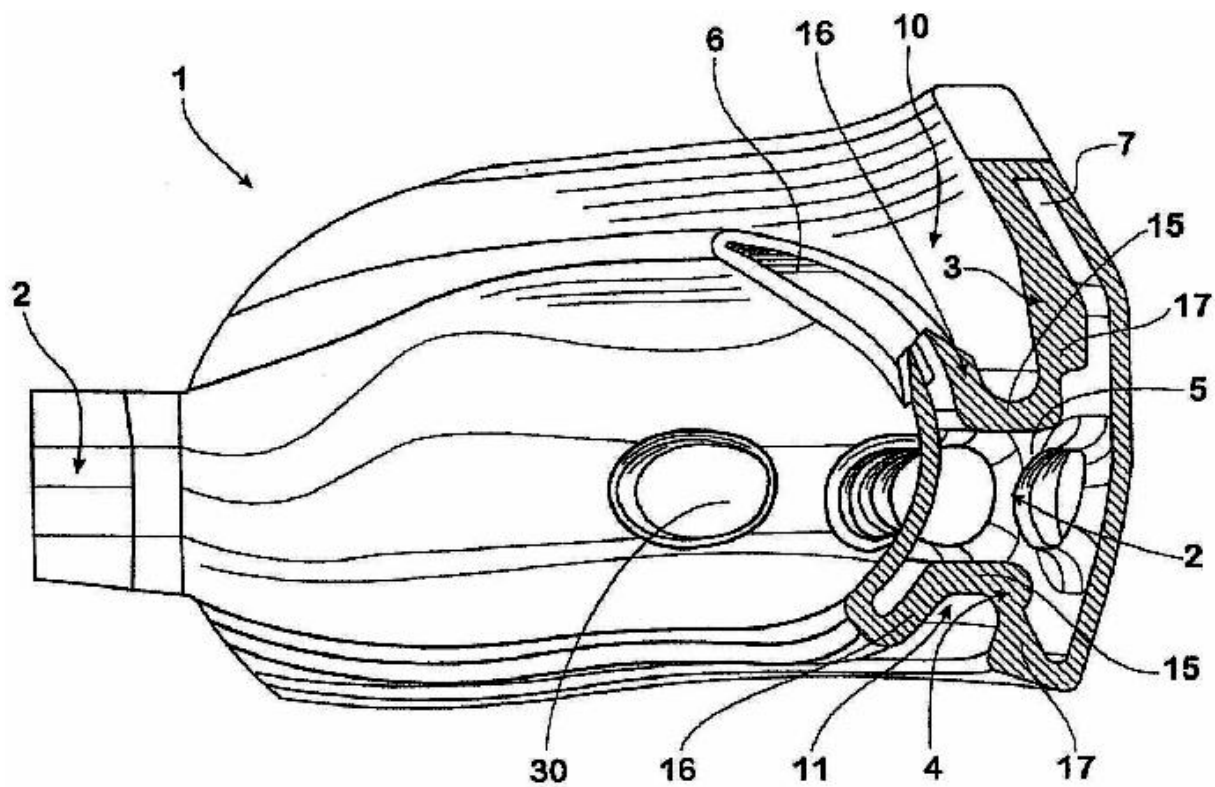


Fig. 3

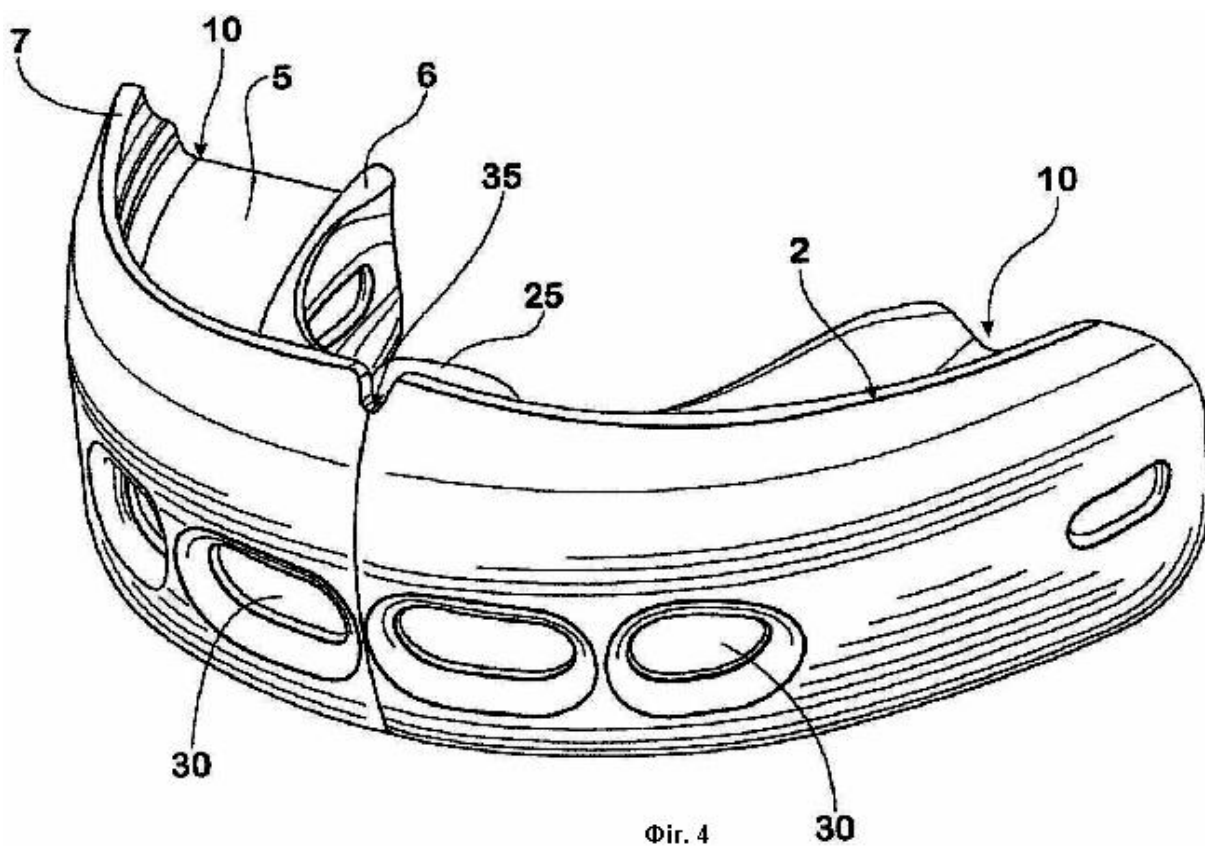
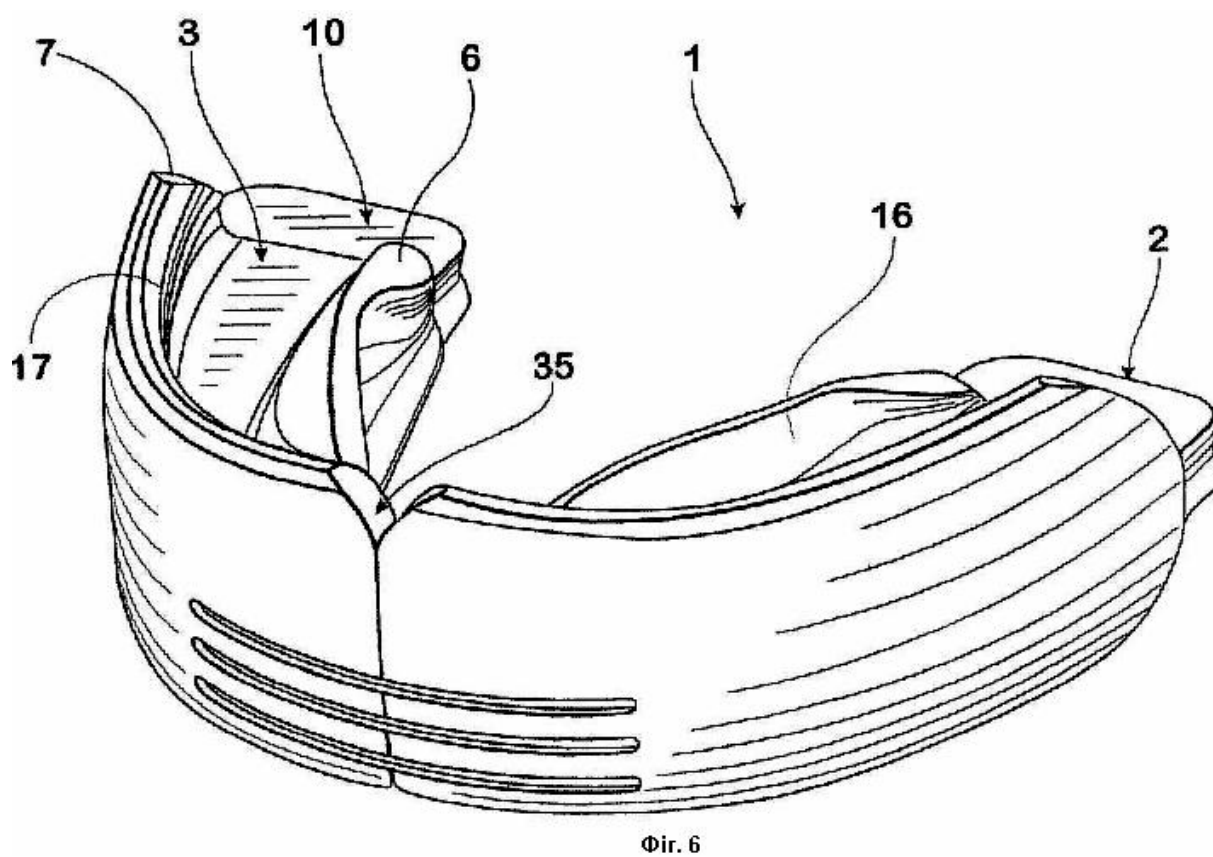
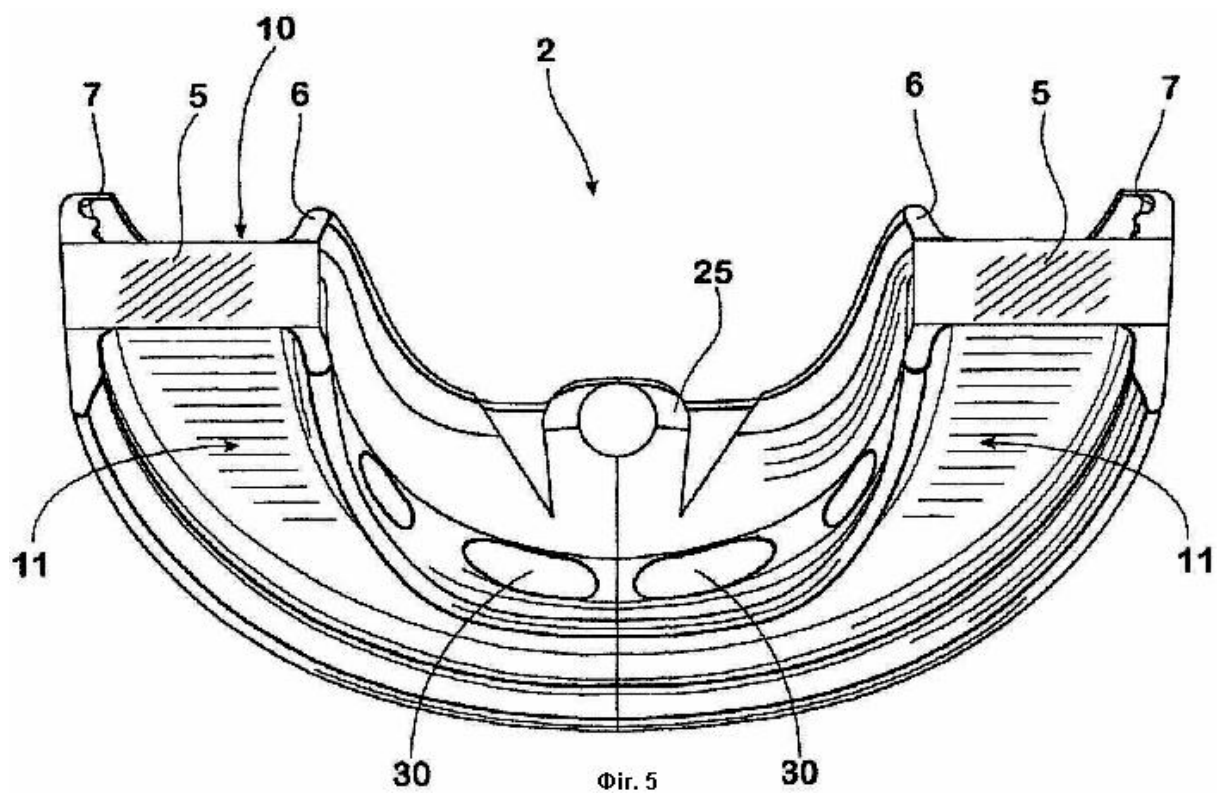
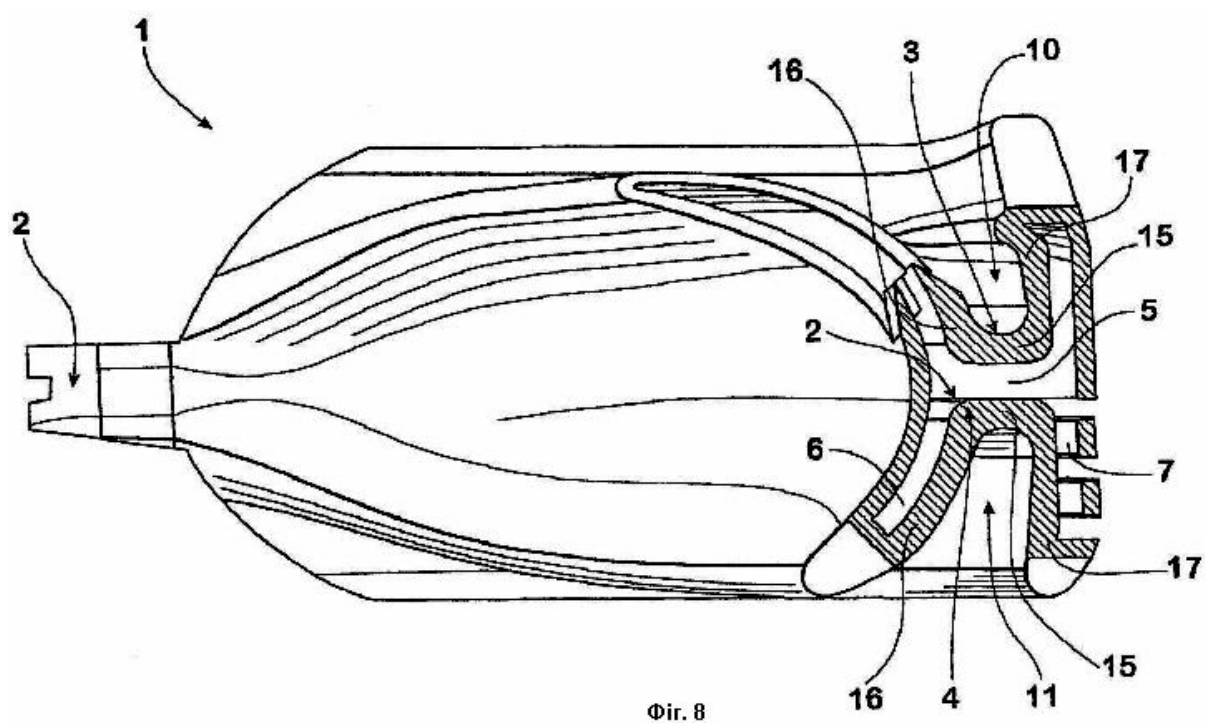
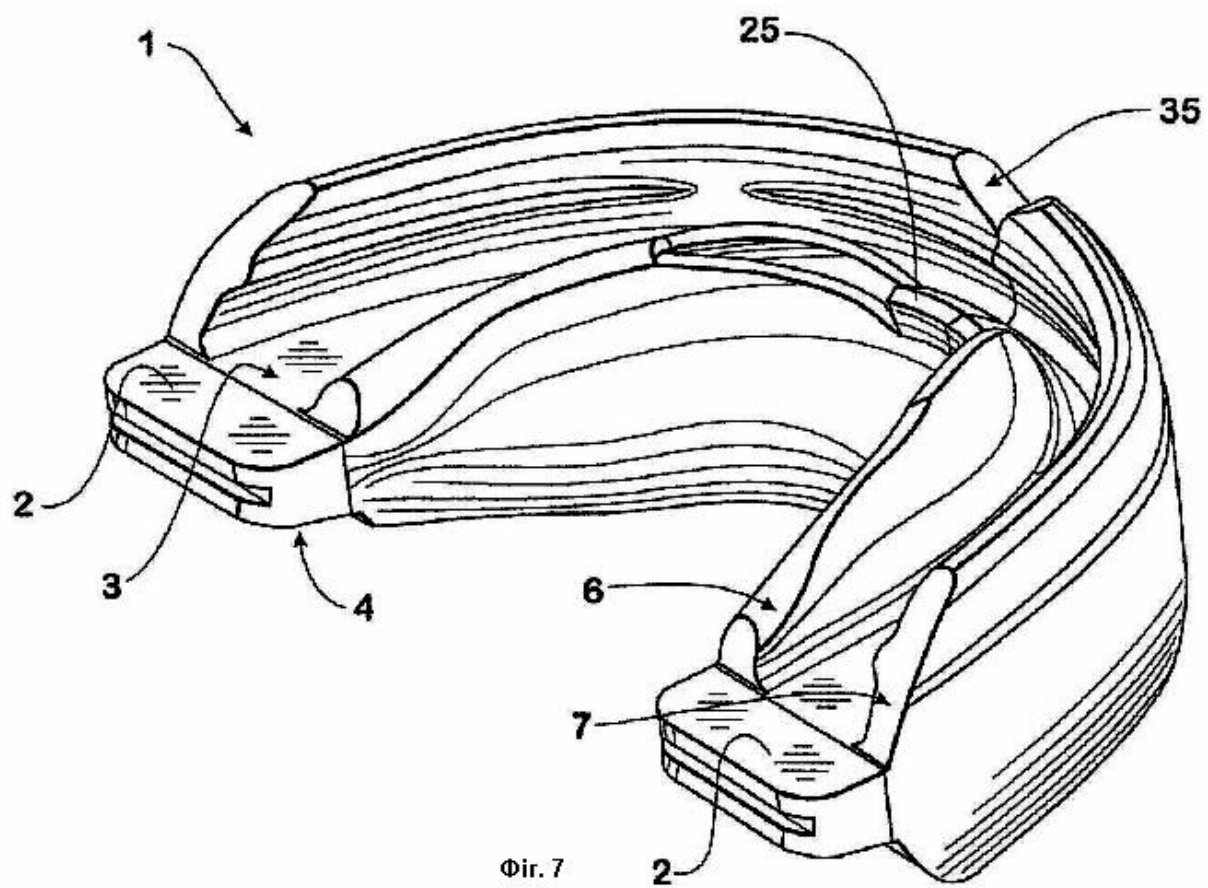


Fig. 4







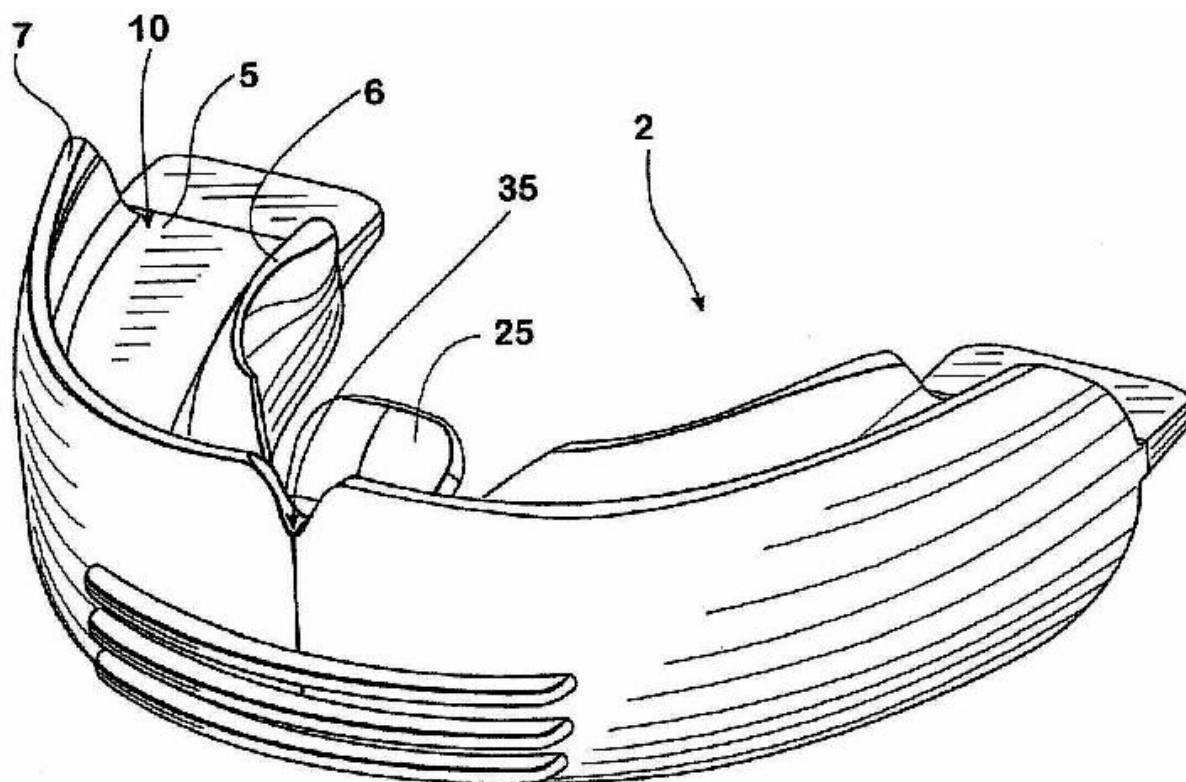


Fig. 9

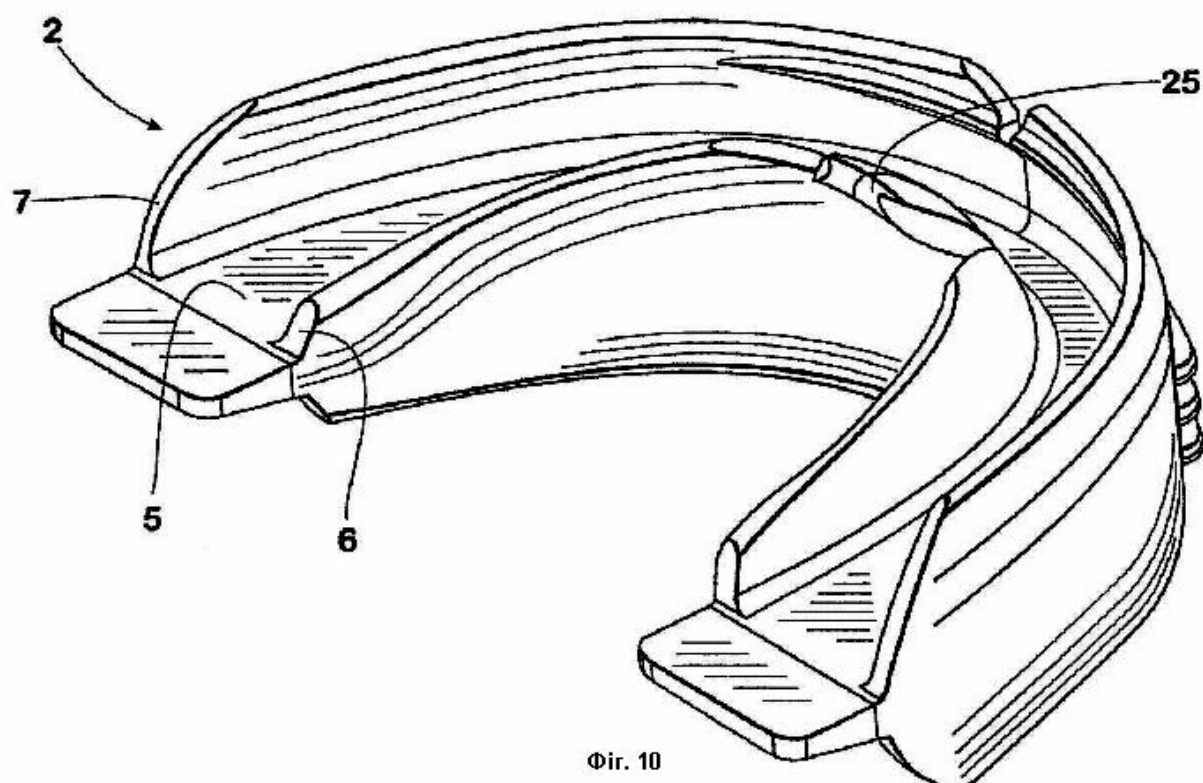
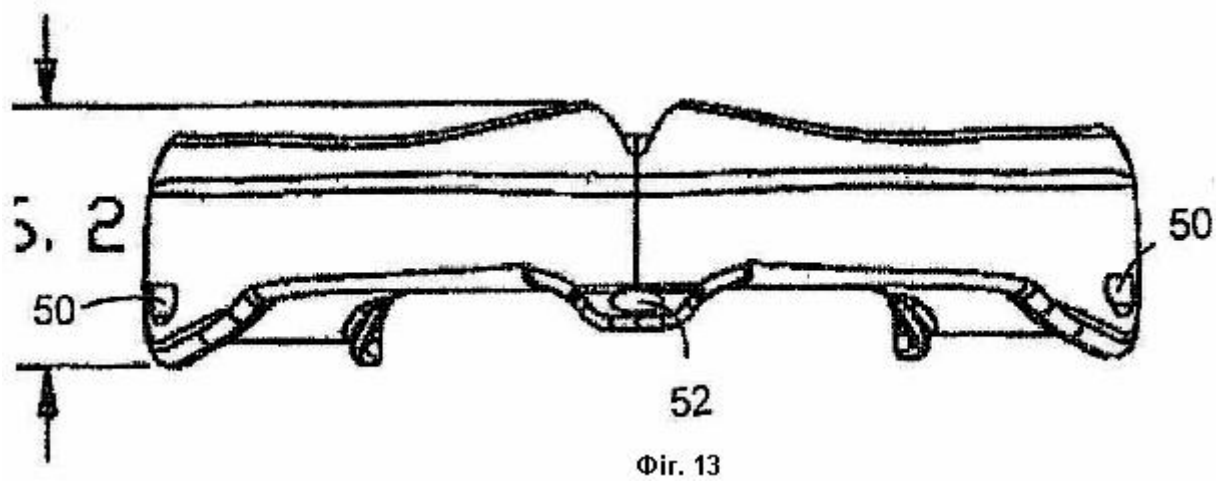
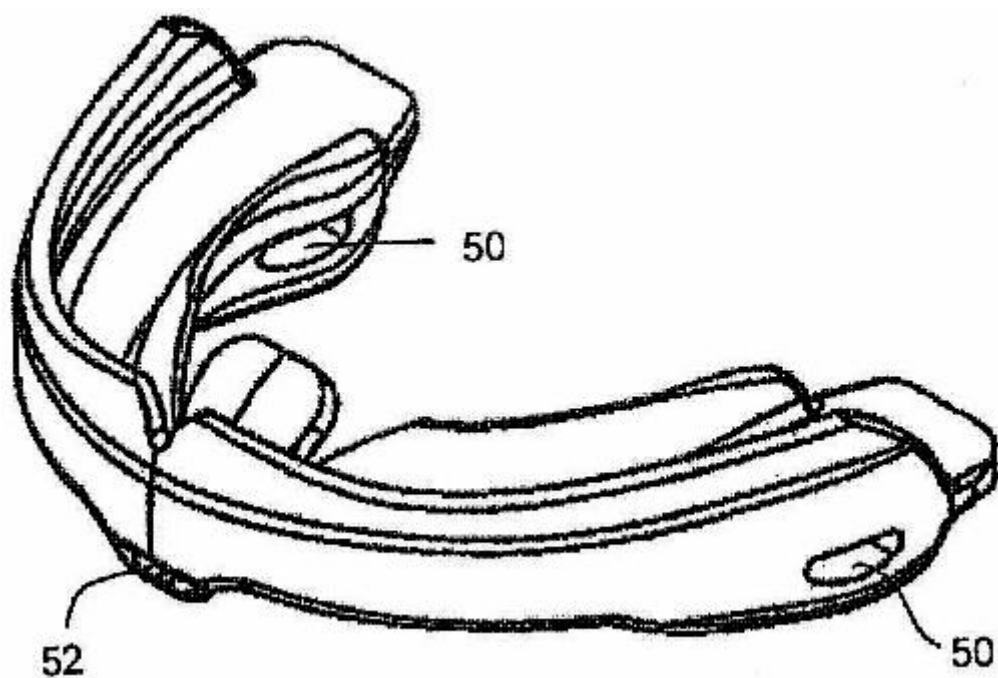
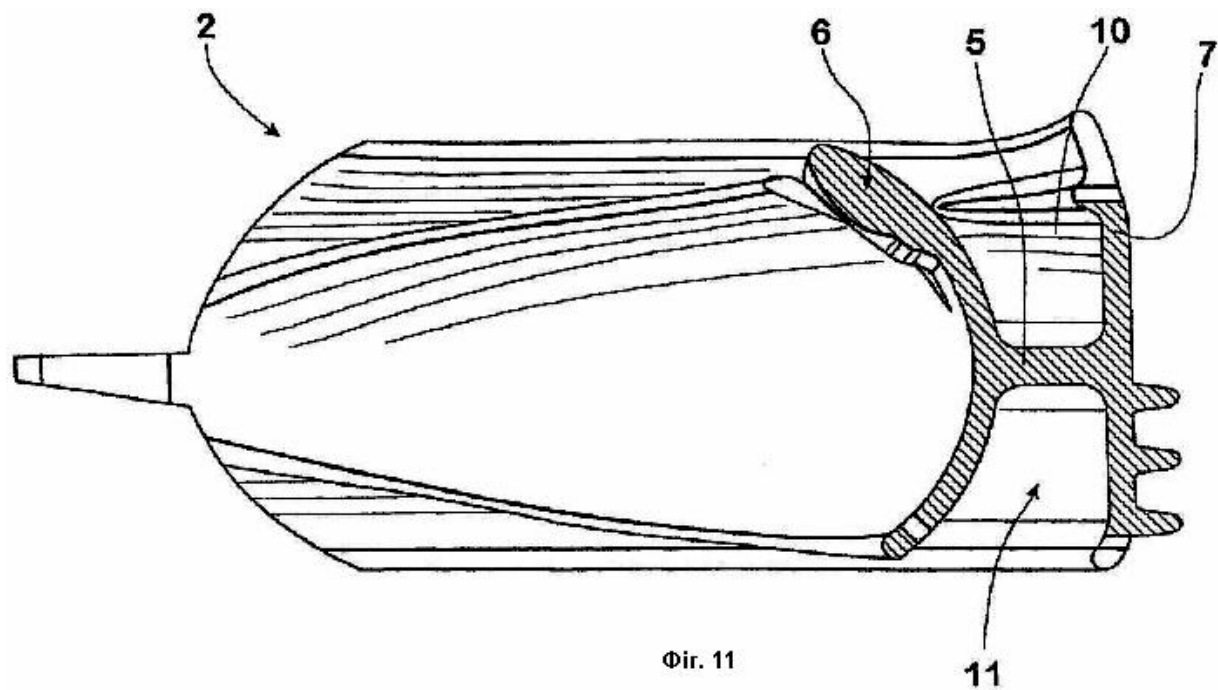
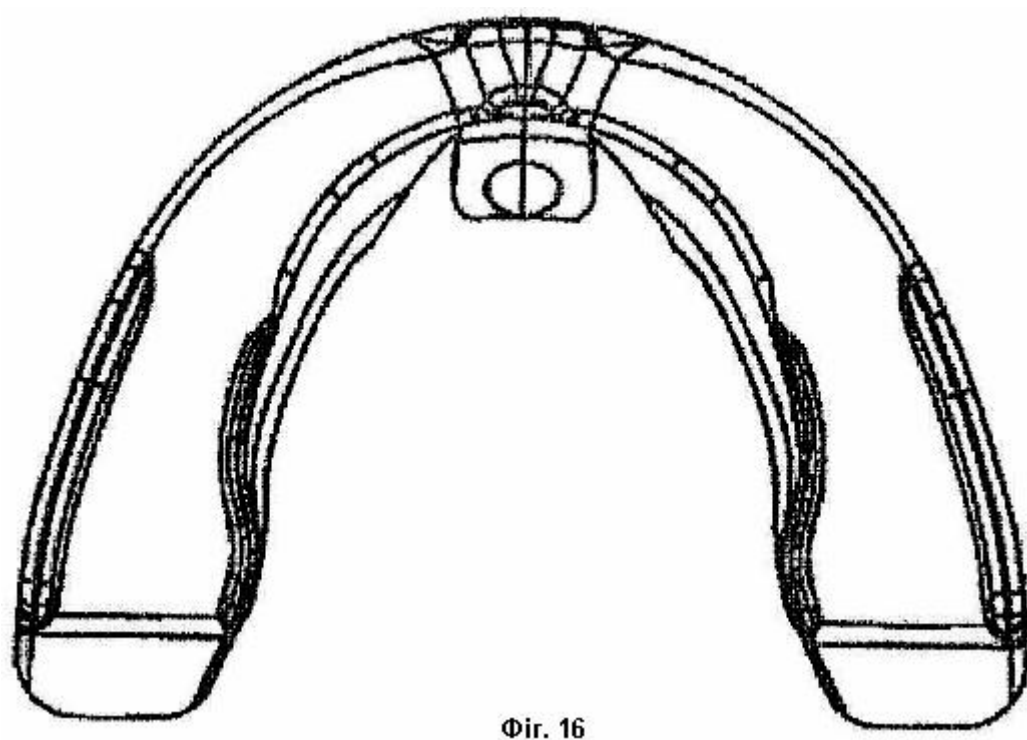
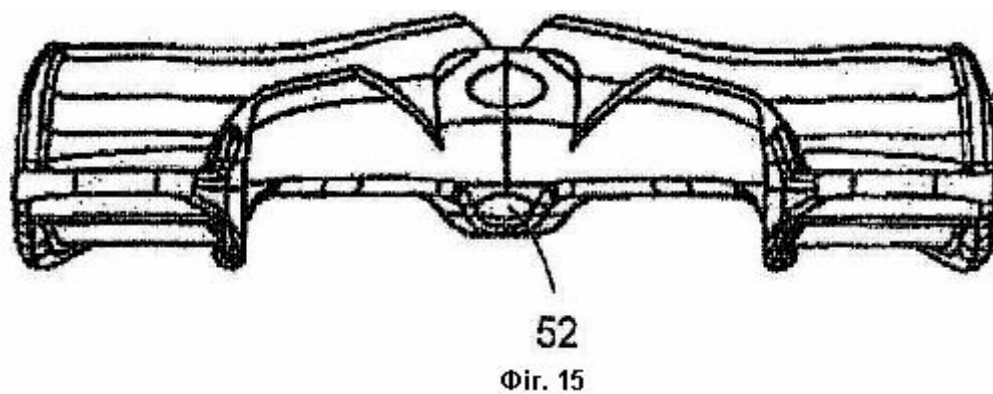
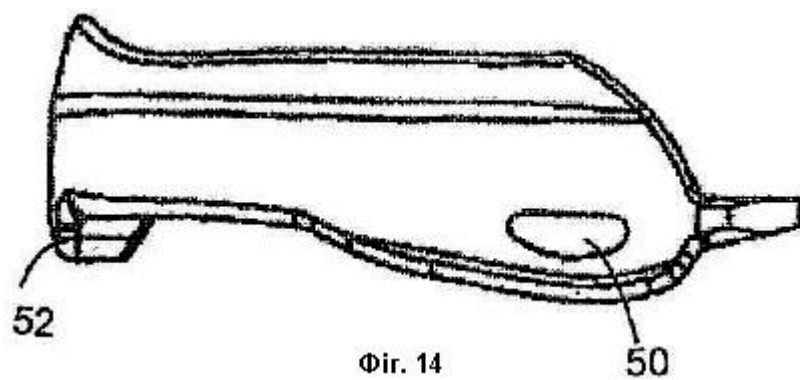


Fig. 10





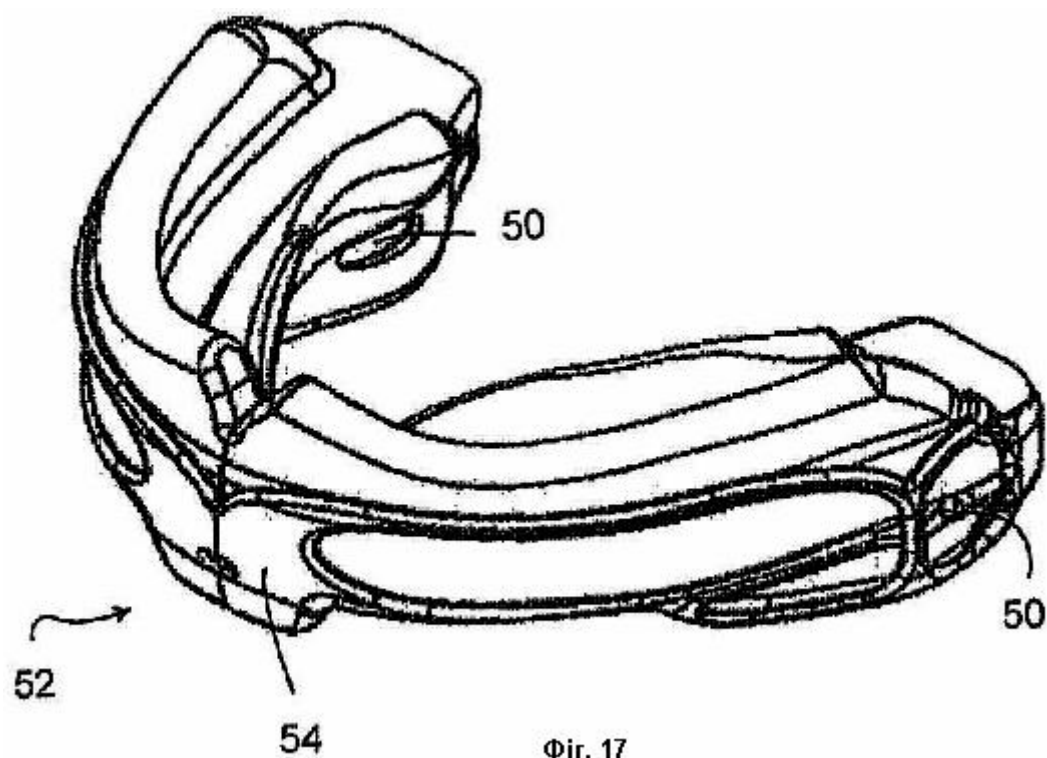


Fig. 17

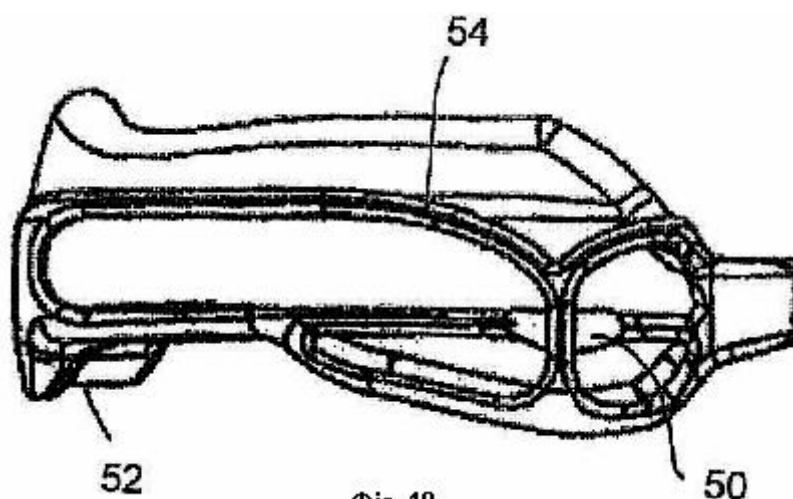


Fig. 18

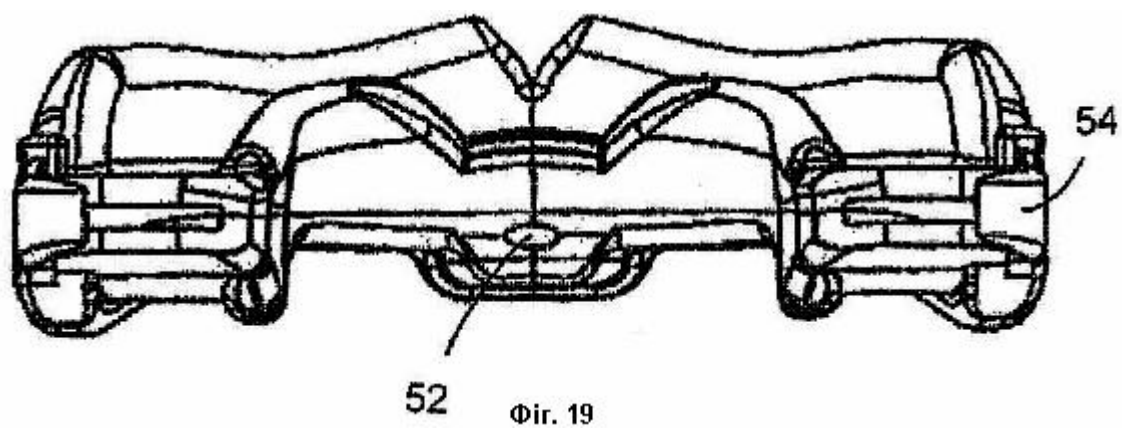


Fig. 19

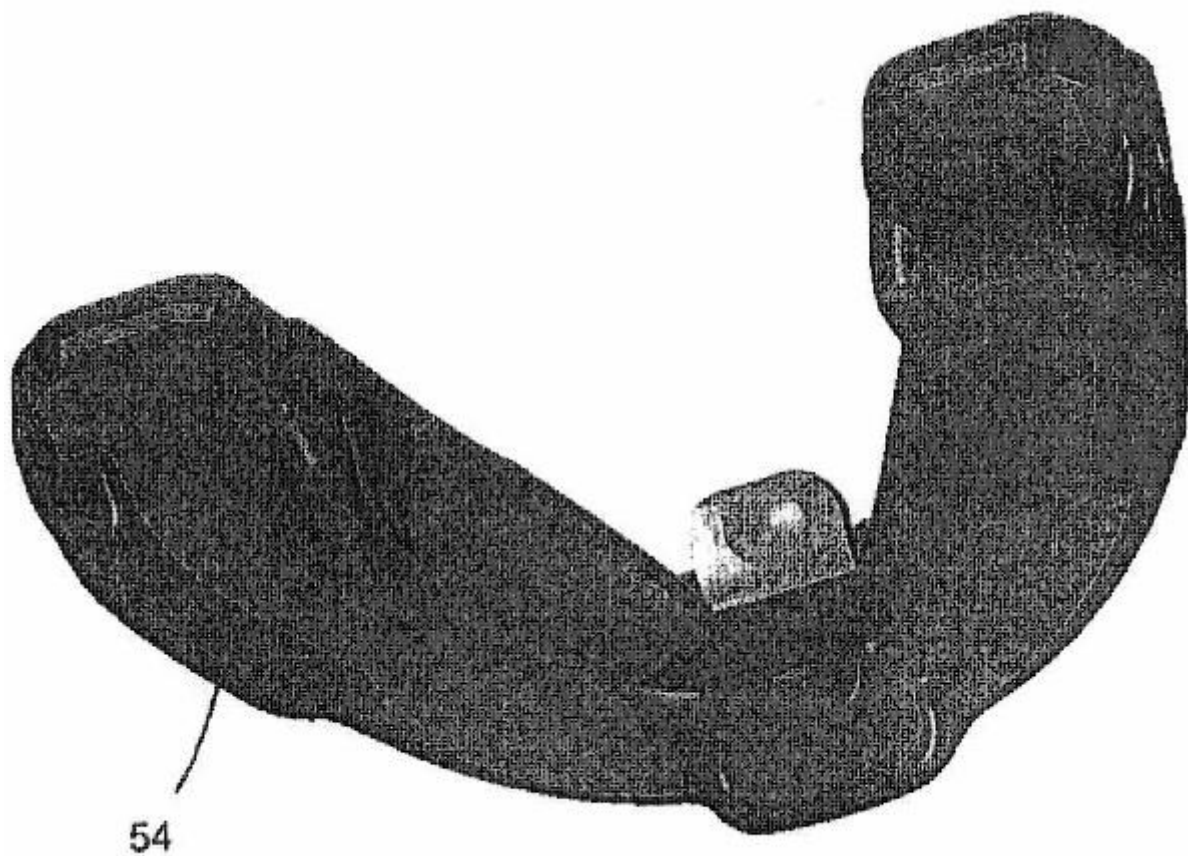


Fig. 20

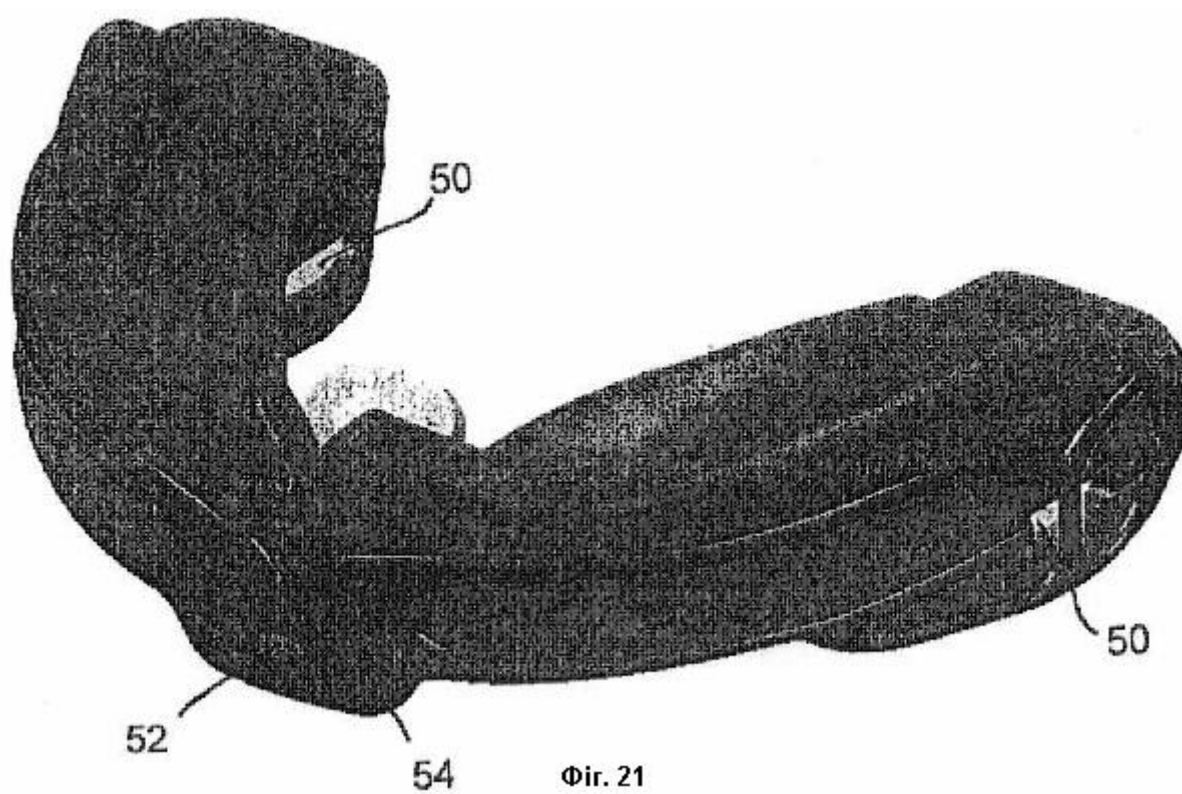
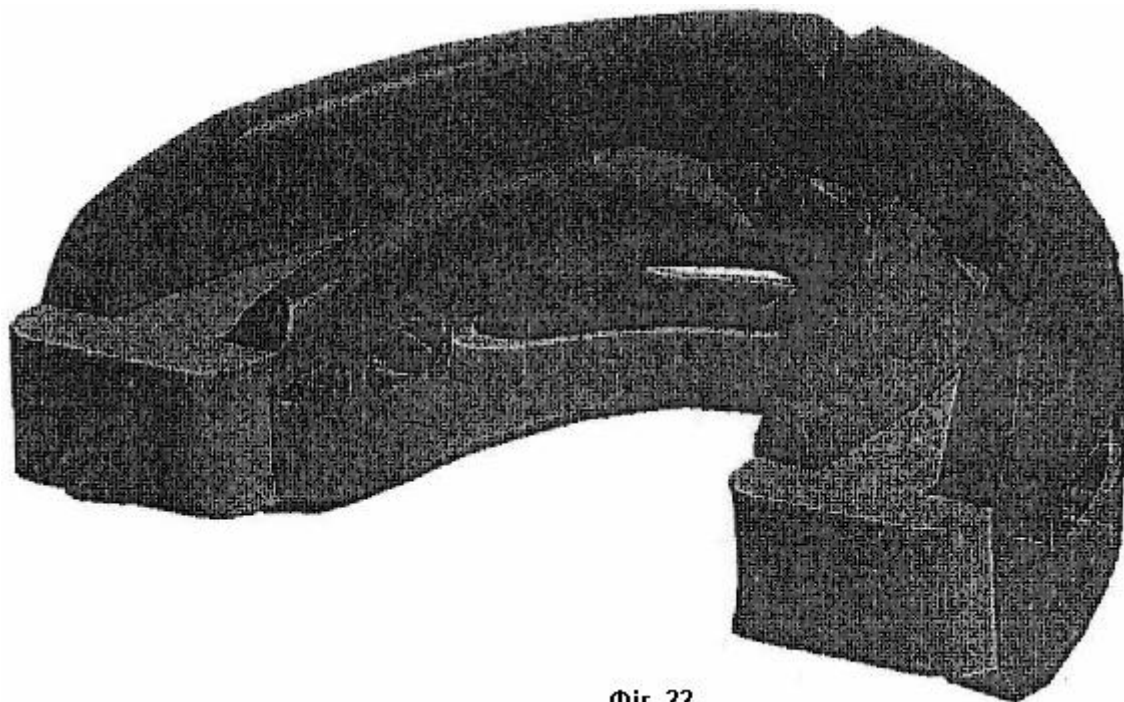
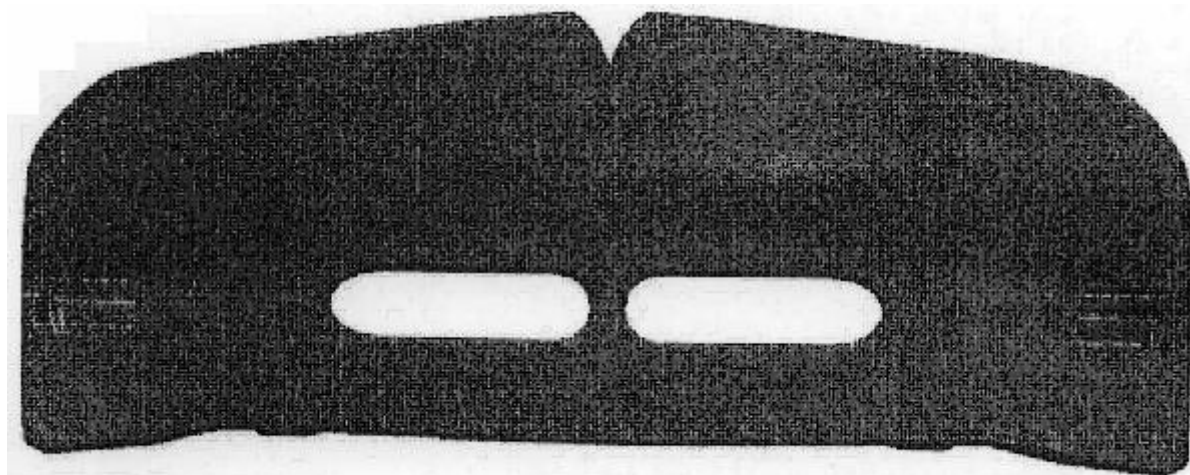


Fig. 21

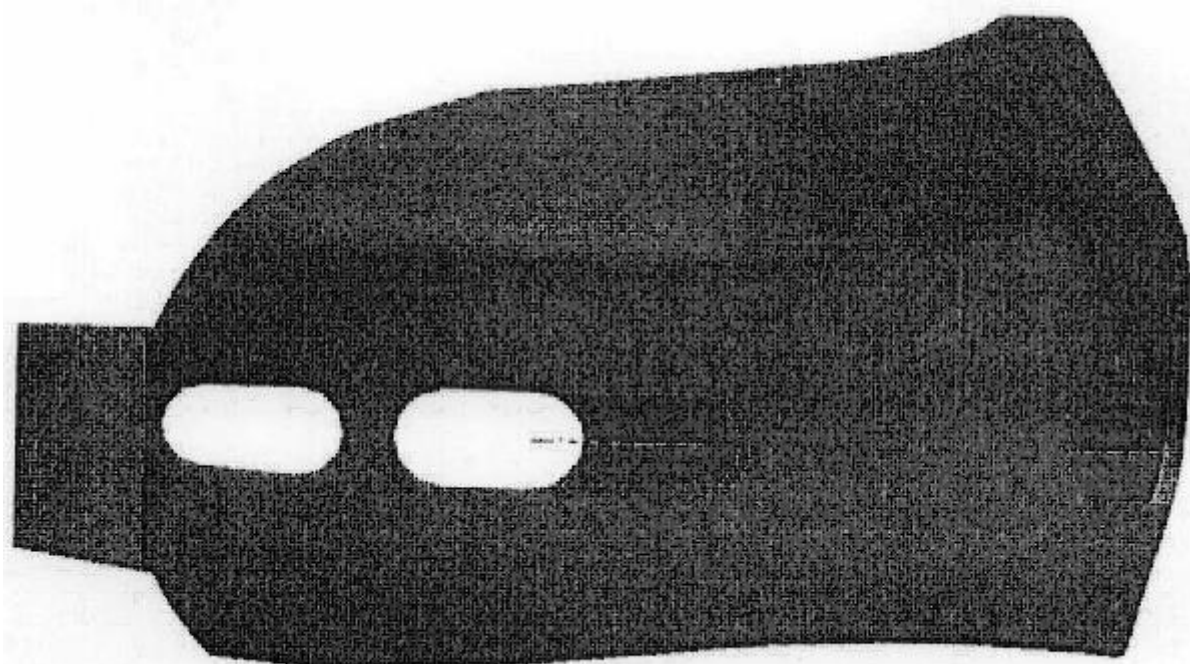




Φir. 22



Φir. 23



Φir. 24



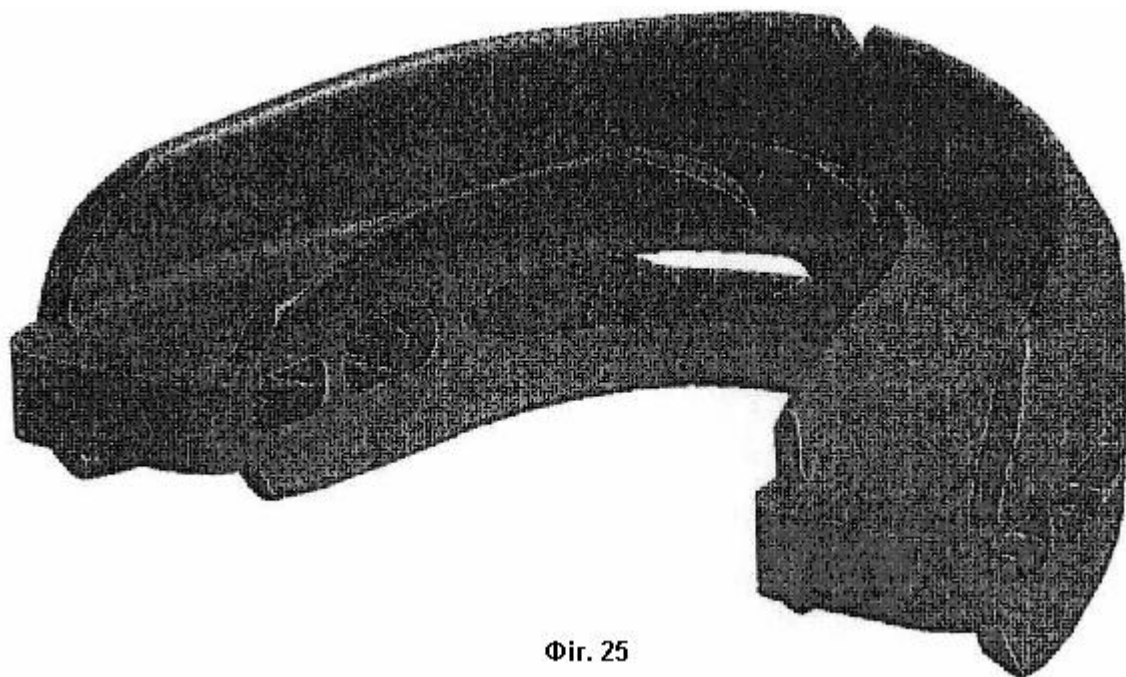


Fig. 25

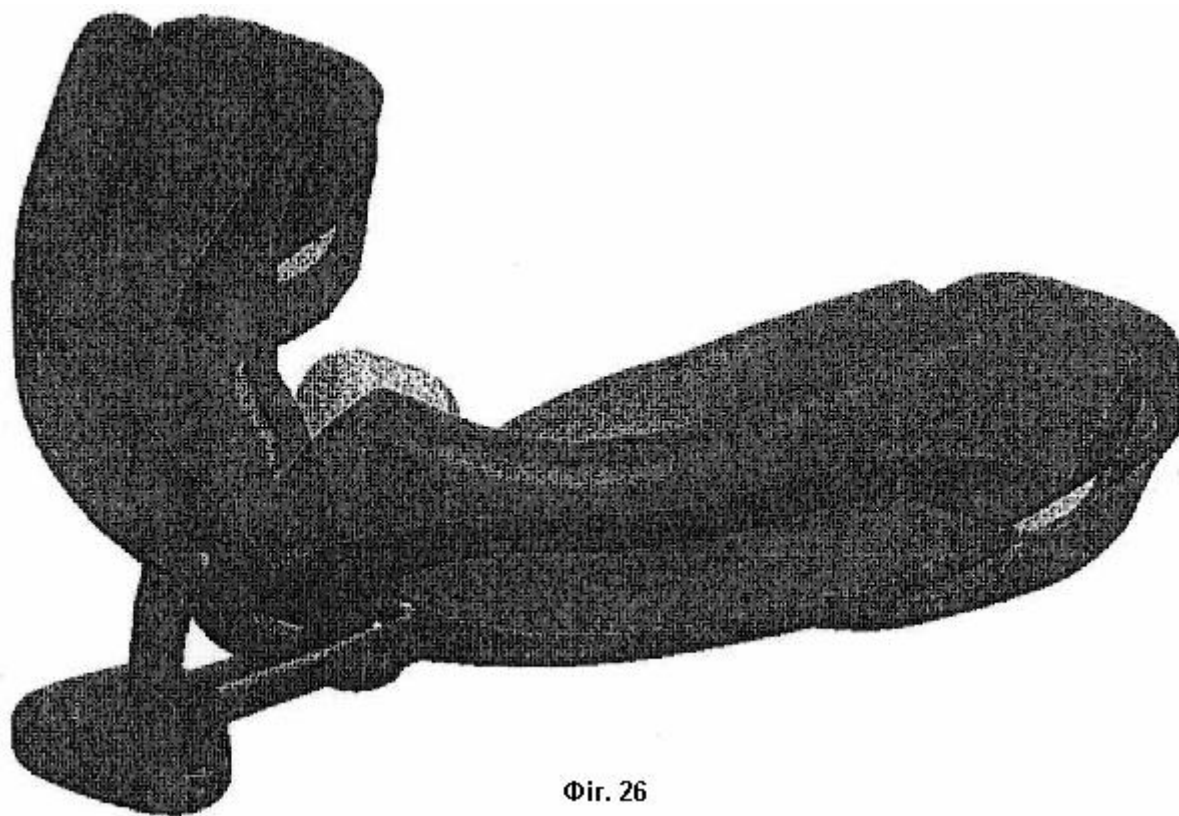


Fig. 26

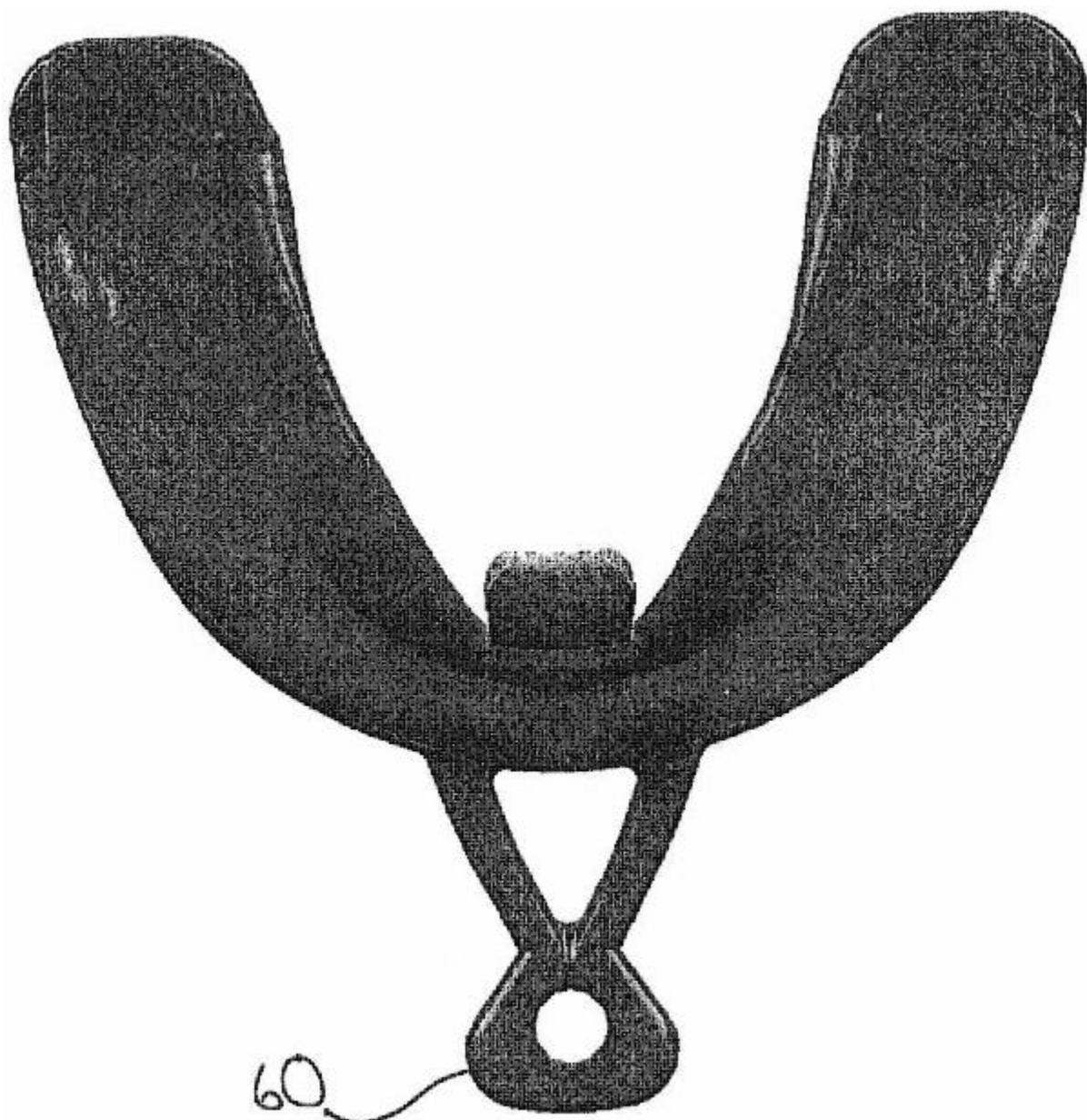
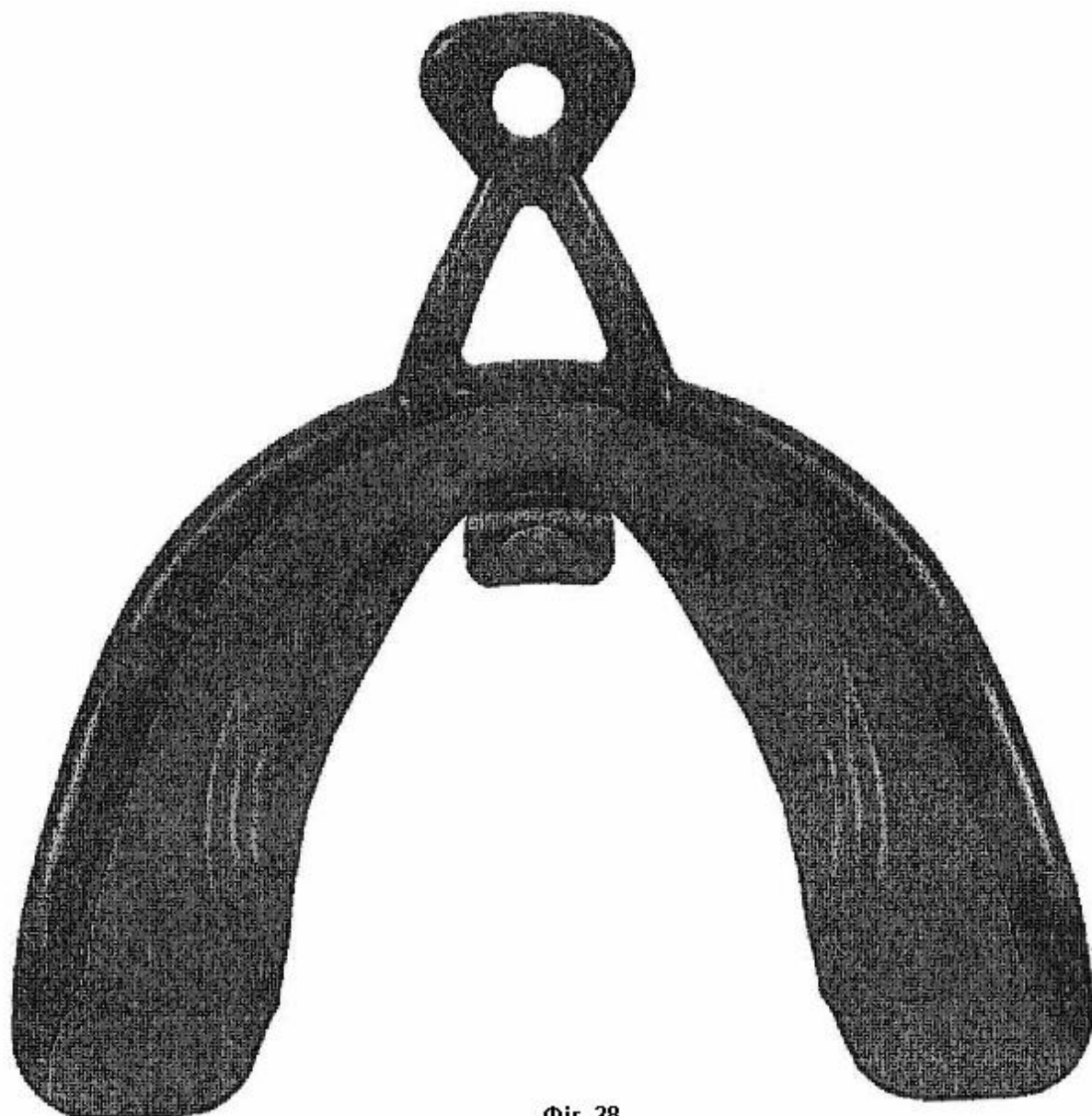
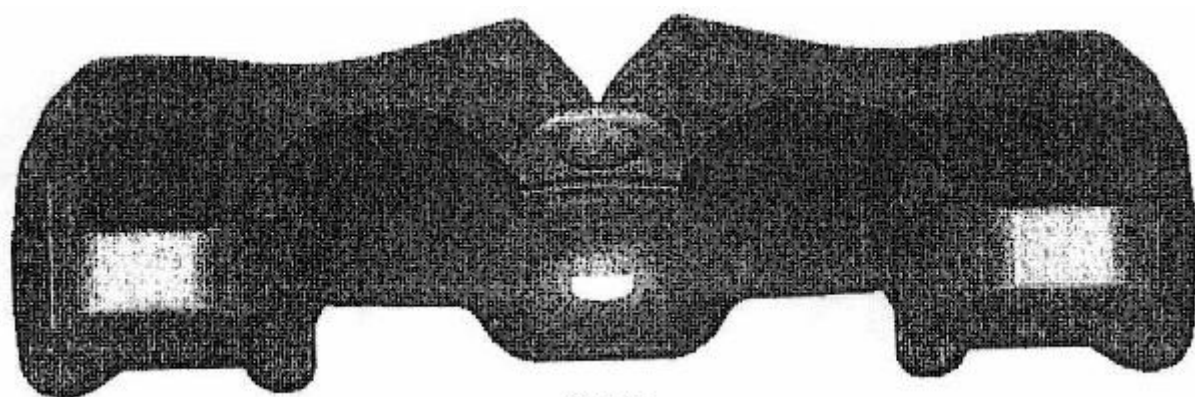


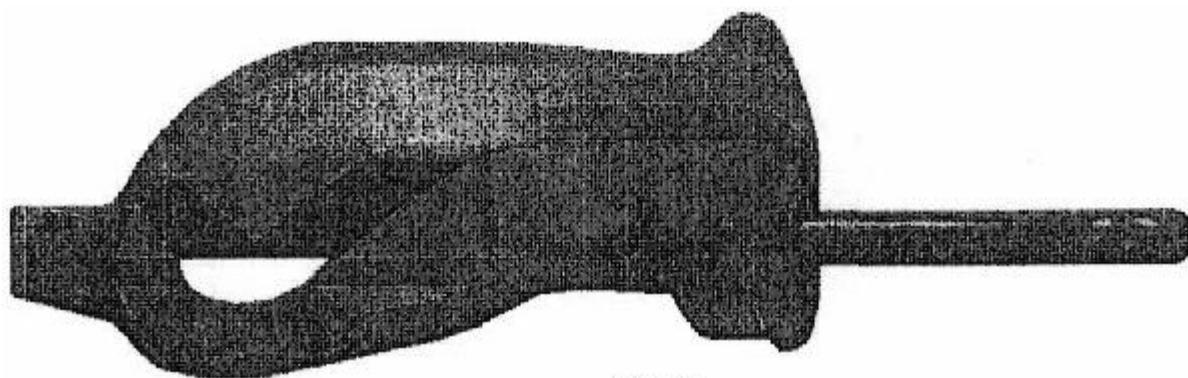
Fig. 27



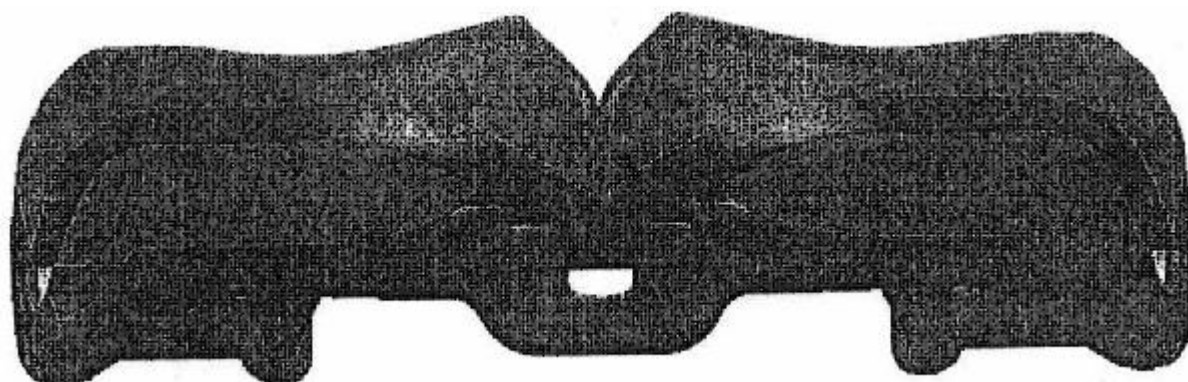
Φir. 28



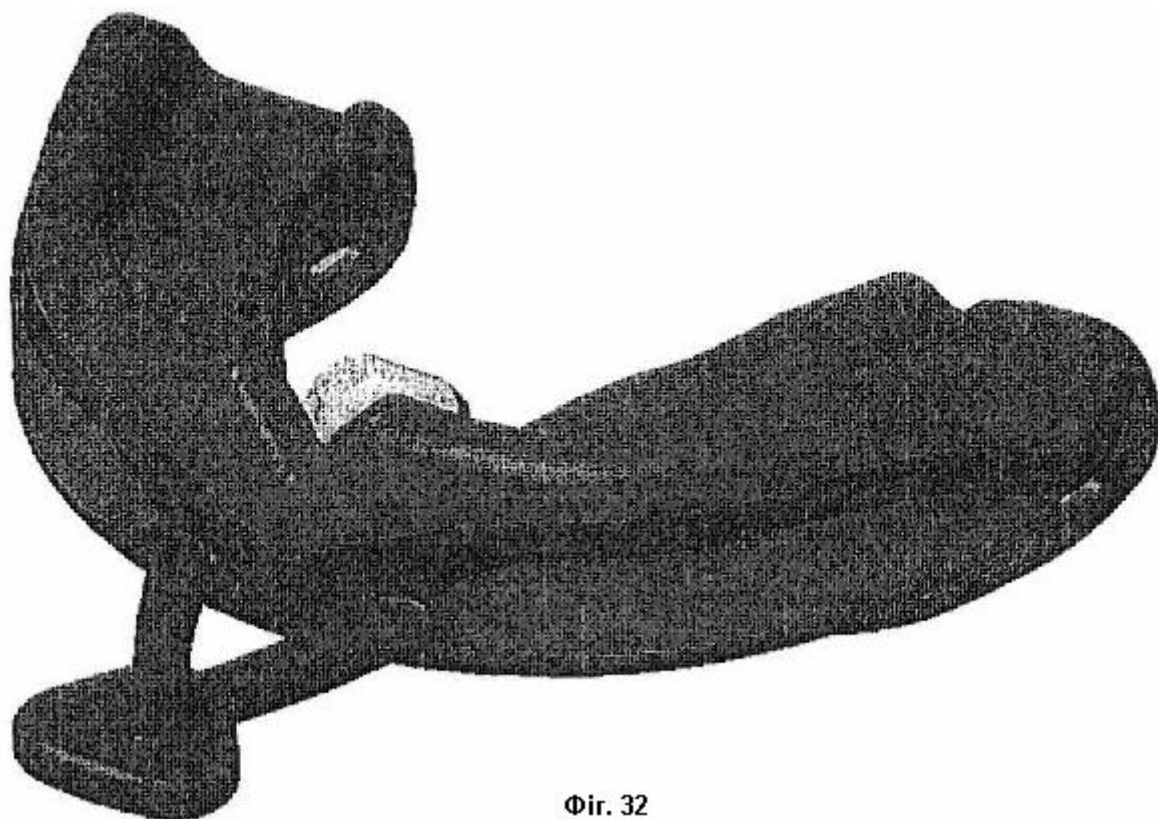
Φir. 29



Φir. 30



Φir. 31



Φir. 32

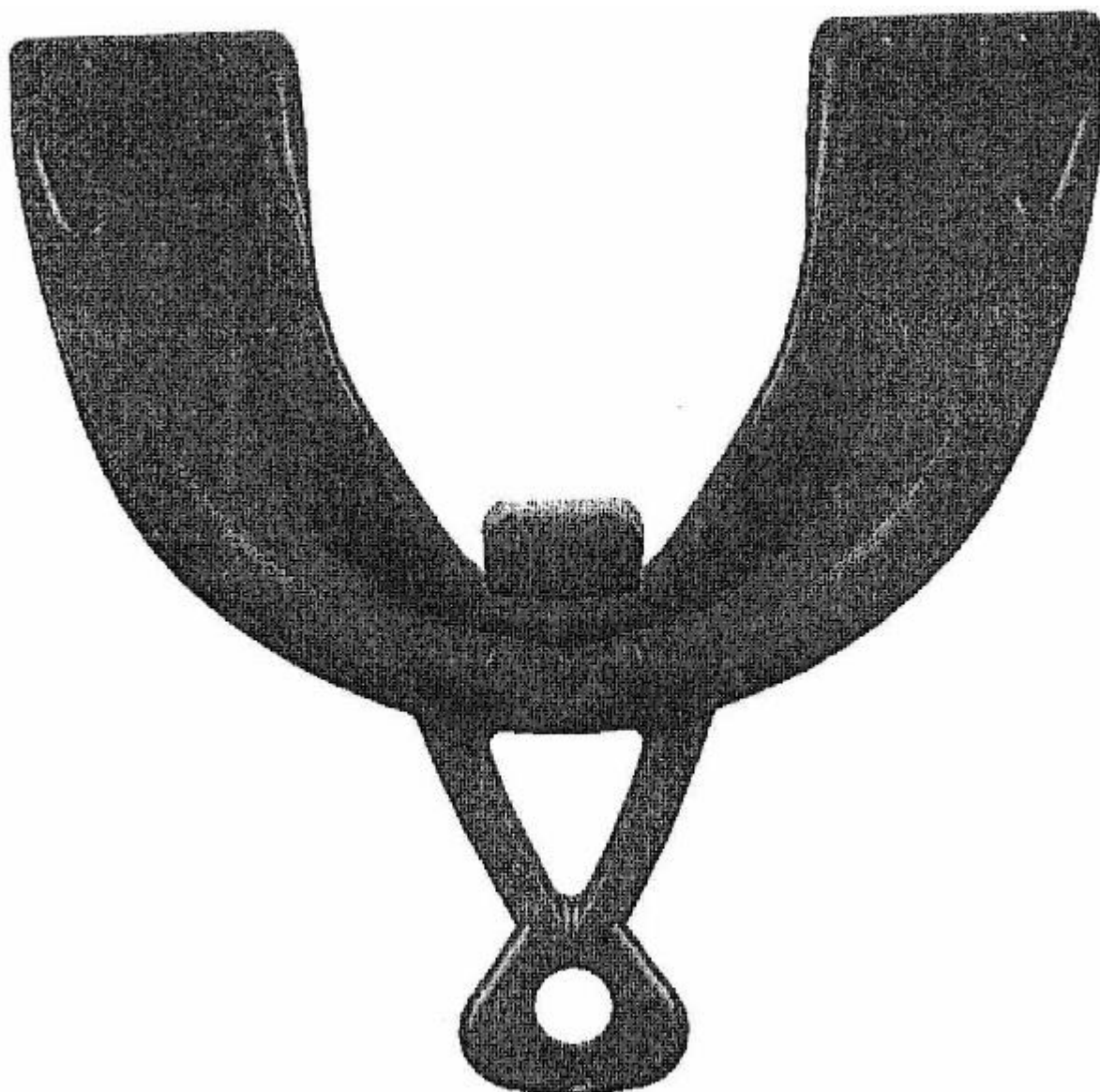


Fig. 33

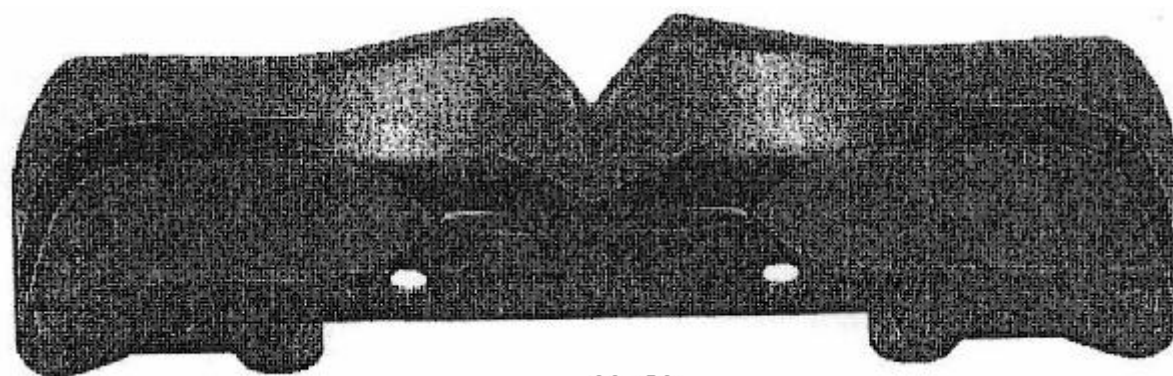
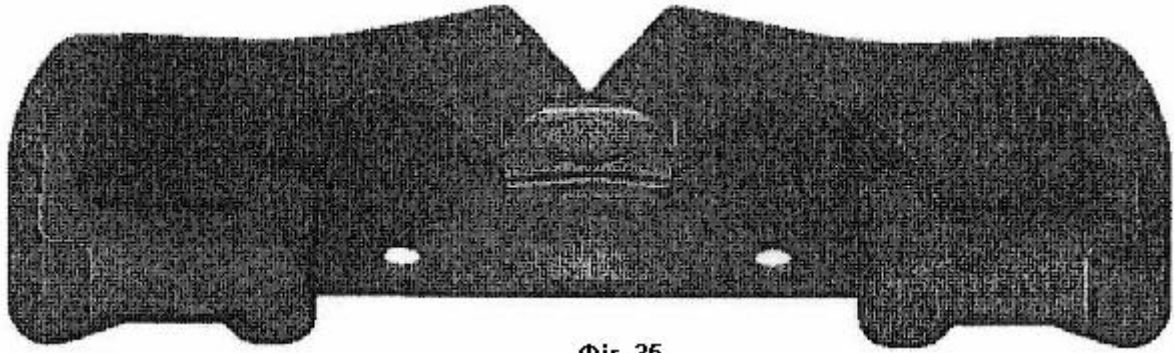
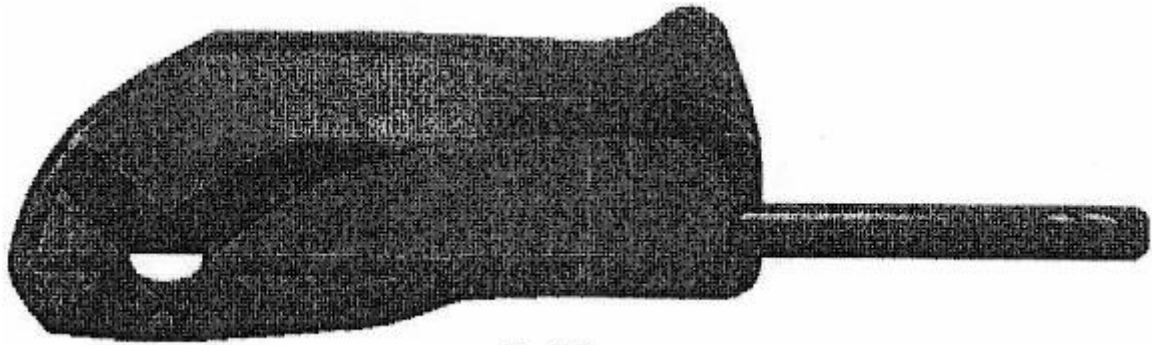


Fig. 34

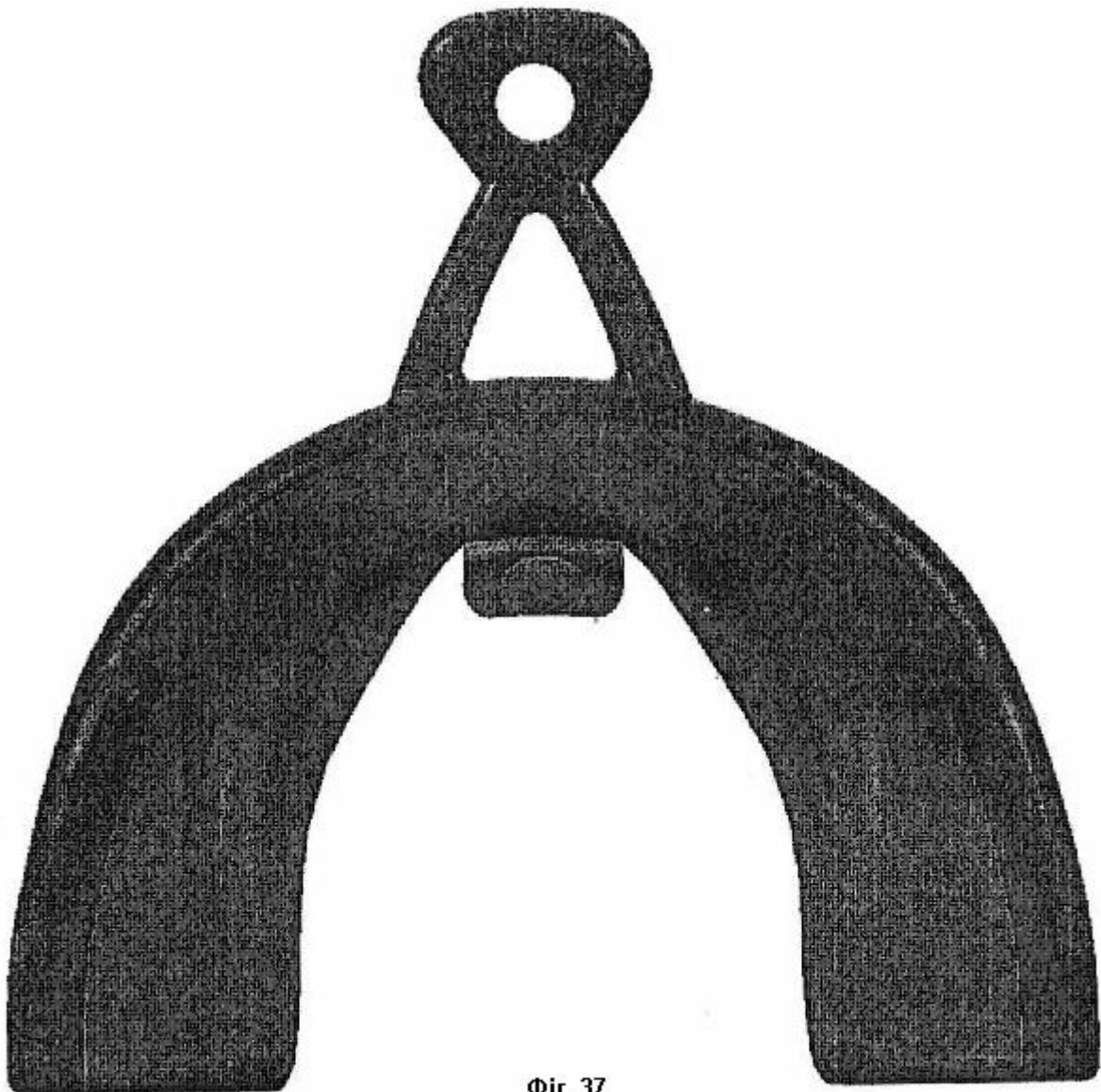




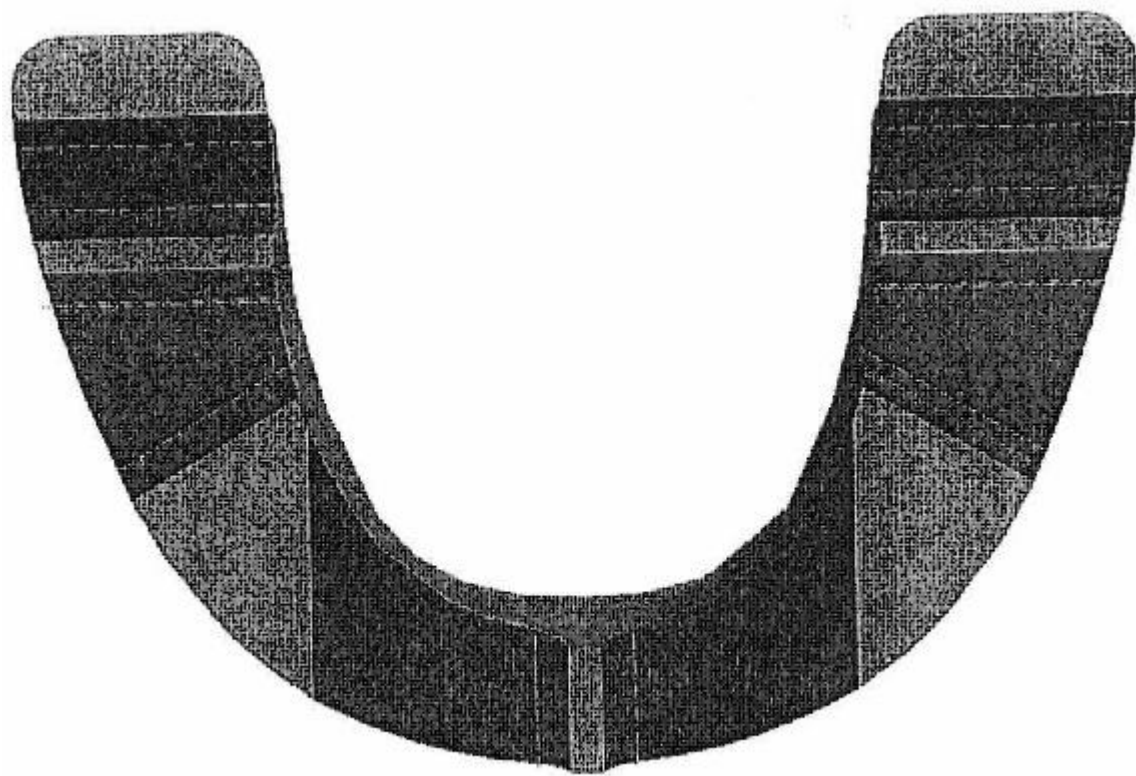
Φir. 35



Φir. 36



Φir. 37



Φir. 38