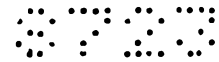


111/06

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



78.364/DO

KIVONAT

Gégemaszkos levegőbevezető készülék

A találmány tárgya gégemaszkos levegőbevezető készülék (4900), amelynek a levegővezető csöve (4810) a toroid alakú felfújható párna garatoldalához csatlakozik, és ezzel növeli a készülék belső nyílásának mélységét, valamint javítja a beteg anatómiai struktúrájával fennálló tömítettséget.

(49B. ábra)

Szilágyi

111/06

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



78.364/DO

S. B. G. & K.
Szabadalmi Ügyvivői Iroda
H-1062 Budapest, Andrásy út 113.
Telefon: 461-1000, Fax: 461-1099

Gégemaszkos levegőbevezető készülék

A találmány tárgya gégemaszkos levegőbevezető készülék. A találmány tárgya különösen olcsóbb gégemaszk, a gégemaszk tökéletesített geometriai kialakítása, valamint eljárások ilyen maszkok olcsó előállítására.

A gégemaszkos levegőbevezető készülék jól ismert készülék, amelyet öntudatlan állapotban levő betegeknél levegőút létrehozására használnak. Ilyen készülékeket, amelyek a régebbi, még jobban ismert endotracheális cső alternatívájaként mintegy tizenkét éve használnak. Az öntudatlan állapotban levő betegekben levegőút létrehozására legalább hetven éve használnak endotracheális csövet. Az ilyen endotracheális cső hosszú, karcú cső, amelynek a disztális vagy külső végén felfújható ballon van. Az alkalmazás során az endotracheális cső disztális végét átvezetik a beteg szájüregén, majd a gégebemeneten (vagy hangrésen) át bevezetik a beteg légcsövébe. Miután az endotracheális csövet így elhelyezték, a ballont felfújják, hogy a légcső belső felületére felfeküdjön, és így tömítve legyen. Ennek a tömítésnek a létrehozása után pozitív nyomást adnak a cső proximális (belső vagy közeli) végére a beteg tüdejének levegőztetése végett. A ballon és a légcső belső felülete



közötti tömítettség védi a tüdőt az aspirációtól (vagyis megakadályozza, hogy a gyomorból felöklendezett anyag aspirálódjon a beteg tüdejébe).

Bár az endotracheális csövek rendkívül hasznosak, de van több jelentős hátrányuk is. Az endotracheális cső fő hátránya az, hogy a csövet nehéz helyesen bevezetni. A cső bevezetése a betegbe nagyfokú szakértelmet igénylő eljárás. Az endotracheális csövet időnként még képzett gyakorló orvosoknak is nehéz bevezetni, vagy nem is tudják bevezetni. Az endotracheális cső nehéz bevezetése tragikus módon sok esetben a beteg halálát okozta, mert nem tudtak elég gyorsan levegőutat létrehozni a betegben.

Az endotracheális csöveknek a fenti fő hátrány mellett vannak más hátrányaik is. Az endotracheális cső bevezetése következtében a betegek gyakran súlyos torokpanaszokban szenvednek. Ezt a torokpanaszt főleg a súrlódás okozza, amely egyrészt a cső, másrészt a beteg kannaporcai közötti bevágás között lép fel. További hátrány, hogy a betegek nem tudnak megfelelően köhögni, mikor endotracheális cső be van vezetve. További problémát okoz az endotracheális csövek bevezetésének módja. Az endotracheális cső bevezetése végett általában mozgatni kell a beteg fejét és nyakát, továbbá kényszerűen tágra kell nyitni az állkapcsát. Ezek a szükséges műveletek megnehezítik, vagy nem kívánatosá teszik endotracheális cső bevezetését olyan betegbe, akinek nyaksérülése lehet. További hátrány, hogy az endotracheális csövek által létesített levegőút viszonylag ki-



csi vagy szűk. A levegőútnak viszonylag szűknek kell lennie, mert a cső disztális (külső vagy távoli) végének elég kicsinek kell lennie, hogy a légcsőbe beilleszkedjen.

Az endotracheális csővel ellentétben egy gégemaszkos levegőbevezető készüléket a betegbe viszonylag könnyen be lehet vezetni, és így levegőutat lehet létesíteni. Emellett a gégemaszkos levegőbevezető készülék „megbocsátó” készülék, amely még helytelen bevezetés esetén is törekszik egy levegőút létesítésére. Ezért a gégemaszkos levegőbevezető készüléket gyakran „életmentő” készüléknek tekintik. Emellett a gégemaszkos levegőbevezető készüléket úgy lehet bevezetni, hogy a beteg fejét, nyakát és állkapcsát csak viszonylag kis mértékben kell mozgatni. A gégemaszkos levegőbevezető készülék továbbá úgy levegőzteti a beteg tüdejét, hogy nem kell érintkeznie a légcső érzékeny belső felületével, és a létrehozott levegőút jellegzetesen nagyobb, mint egy endotracheális csővel létrehozott levegőút. Ezen kívül a gégemaszkos levegőbevezető készülék nem akadályozza annyira a beteg köhögését, mint az endotracheális csövek. Nagyrészt ezek miatt az előnyök miatt a gégemaszkos levegőbevezető készülék kedveltsége az utóbbi tizenkét évben nőtt.

Az 1. ábrán egy, a technika állása szerinti 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék távlati képe látható. A 2. ábrán egy betegbe bevezetett 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék látható. Olyan készülékeket, mint a 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék, például az US 4,509,514 számú szabada-



lom ír le. A 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék tartalmaz 110 hajlékony hengeres csövet és egy 130 maszkrészt. A 110 hajlékony hengeres cső egy 112 proximális végtől (belső végtől) egy 114 disztális végig (külső végig) terjed. A 130 maszk rész a cső 114 disztális végéhez csatlakozik. A 130 maszk résznek van egy 132 proximális vége (belső vége) és egy lényegében ellipszis alakú felfújható 134 párnája. A 130 maszk rész továbbá hátról egy középső csatornát, amely a 132 proximális végtől a felfújható 134 párna 136 nyitott végéig terjed ki. A 110 hajlékony hengeres cső 114 disztális vége teleszkóposan a 130 maszk rész 132 proximális végébe illeszkedik, és a 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék folytonos, tömített levegőutat képez, amely a 110 hajlékony hengeres cső 112 proximális végétől a felfújható 134 párna 136 nyitott végéig terjed. A 100 gégemaszkos levegőbevezető készülékben van ezen kívül egy 138 felfújó cső, amellyel a felfújható 134 párna választás szerint felfújható vagy leereszthető.

A 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék alkalmazásakor a felfújható 134 párnát leeresztik, majd a 130 maszk részt a beteg szájüregén át bevezetik a beteg garatjába. A 130 maszk rész előnyös módon úgy van elhelyezve, hogy a felfújható 134 párna 140 disztális vége felfekszik a beteg normális állapotban zárt nyelőcsővére, és a felfújható 134 párna 136 nyitott vége fedésben van a beteg légcsővével (vagyis a beteg hangrésével). Miután a 130 maszk részt így elhelyezték, a párnát felfújják. Ezzel tömítést létesítenek a beteg hangrése körül, és így tömített leve-



gőút jön létre, amely a 110 hajlékony hengeres cső 112 proximális végétől a beteg légcsövéig ér.

A leírás egyszerűsítése végett „teljesen bevezetett”-nek fogjuk nevezni azt a gégemaszkos levegőbevezető készüléket, amely a betegbe be van vezetve, és következők jellemzik: 1) a maszk rész a beteg hangrése körül helyezkedik el; 2) a párna fel van fújva, és tömitést képez a beteg hangrése körül; 3) a levegőbevezető cső a beteg szájüregén kívül lévő proximális végtől egy disztális végig ér, amely a maszk részhez csatlakozik, a cső átme gy a beteg szájüregén és a beteg természetes felső légútján, úgyhogy a készülék tömitett levegőutat biztosít, amely a proximális végtől a beteg tüdejéig ér. A 2. ábrán látható egy gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben.

Mikor a 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor kedvező módon nem érintkezik a légcső belső felületével, hanem a tömitettséget a beteg gégebemenetét körülvevő szövetek és a felfújható 134 párna közötti érintkezés hozza létre. A légcső kényes belső felületétől eltérően a gégebemenetnél lévő szövetek hozzá vannak szokva ahhoz, hogy idegen anyaggal érintkezzenek. Például étel nyelésekor az étel a nyelőcsőbe vezető útján normális állapotban ezekhez a szövetekhez nyomódik. Ennek megfelelően ezek a szövetek kevésbé érzékenyek, és kevésbé valószínű, hogy a felfújható párnával való érintkezéskor megsérülnek.

A 3. ábrán a technika állása szerinti másik gégemaszkos



levegőbevezető készülék 230 maszk részének oldalirányú metszete látható. Az ábrázolt 230 maszk rész, amelyet az US 5,355,879 számú szabadalom ismertet részletesebben, tartalmaz egy felfújható 234 párnát és egy 250 alaplemezt. A 250 alaplemez határol egy 232 proximális véget, amely befogad egy nem ábrázolt, henger alakú levegővezető csövet, vagy ehhez a csőhöz van kapcsolva. A 230 maszk rész tömített csatornát vagy levegőutat határol, amely a 232 proximális végtől kiindulva a felfújható 234 párna 236 nyitott végéig ér. Ez a 230 maszk rész tartalmaz továbbá egy felfújható hátsó párnát, amely felfújva a 252 szellemvonallal jelölt kontúrig tágul ki. Ahogyan ez a 3. ábrán látható, a technika állása szerinti párnák keresztmetszetei általában kör alakúak. A párna kialakításához használt anyag T1 vastagsága (vagyis a párna falvastagsága) rendszerint kb. 0,7-0,8 mm.

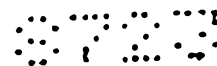
Az US 5,303,697 számú szabadalom egy a technika állása szerinti, más típusú készüléket ír le, amelyet „csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készüléknek” lehet nevezni. Ez a csőbevezető készülék megkönnyíti egy endotracheális cső bevezetését. Miután egy csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készüléket a teljesen bevezetett helyzetbe helyeztek, a készülék vezetőként használható egy később bevezetendő endotracheális cső számára. A gégemaszkos levegőbevezető készülék használata ily módon megkönnyíti az endotracheális cső általában „vak bevezetesként” ismert bevezetését. A csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetéséhez a beteg fejét, nyakát és állkapcsát csak nagyon kis mértékben kell mozgatni, és mikor a



készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor az endotracheális csövet gyakorlatilag a beteg további mozgása nélkül be lehet vezetni. Ez ellentétben van a beteg fejének, nyakának és állkapcsának viszonylag nagy mozgásaival, amelyek akkor lennének szükségesek, ha az endotracheális csövet a csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülék nélkül kellene bevezetni.

Az US 5,632,271 számú szabadalom egy a technika állása szerinti, megint más típusú készülék kiviteli alakját írja le. Ez a készülék tartalmaz egy levegővezető csövet a beteg tüdejének levegőztetésére, valamint egy második csövet, egy ürítőcsövet, amelyet a felöklendezett anyag elvezetésére vagy eltávolítására használnak. Az ürítőcső disztális vége a beteg normális állapotban zárt nyelőcsőbemenetének közelében van elhelyezve. Az ürítőcsövet az elvezetésen kívül egy gyomorcső bevezetésének vezetésére is lehet használni.

A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékeket általában úgy állítják elő, hogy elasztomer anyagokat, például szilikont a kívánt alakra sajtolnak. Ezeknek az anyagoknak az egyik előnye az, hogy eléggé tartósak, és így lehetővé teszik a készülékek autoklávus sterilizálását és ismételt használatát. Az LMA International SA of Henley cég (Anglia) által forgalmazott gégemaszkos levegőbevezető készüléknél például szavatolják, hogy negyven sterilizálást bírnak ki. A gyakorlatban ezeket a készülékeket általában negyvennél többször lehet sterilizálni (és ismételten használni), mielőtt túl-



ságosan elhasználódnának az ismételt használathoz. Ezeknek az anyagoknak az egyik hátránya azonban, hogy viszonylag drágák. Ezért célszerű kevésbé költséges gégemaszkos levegőbevezető készüléket kifejleszteni.

Korábban többen megkísérelték kevésbé költséges gégemaszkos levegőbevezető készülékek kifejlesztését. Az US 6,012,452 számú szabadalomban ismertetett gégemaszkos levegőbevezető készülékben például a maszkrészt úgy alakítják ki, hogy egy alaplemez mindkét oldalára habanyagot tapasztanak. A hab felfújható párnát képez, amely a lemez mindkét oldalához csatlakozik. Az US 5,983,897 számú szabadalom egy másik gégemaszkos levegőbevezető készüléket ismertet, amelyben a maszkrészt úgy alakítják ki, hogy párnatagokat csatlakoztatnak egy alaplemez felső oldalához és alsó oldalához. Ezek a párnatagok hajlékony, rugalmas műanyagból, például PVC-ből készülhetnek. Az US 5,983,897 számú és az US 6,012,452 számú szabadalomban ismertetett készülékek egyik hátránya, hogy az ismertetett maszkrészt két lépésben kell összeszerelni. Az első lépés az alaplemez legyártása, a második lépés a párna hozzátapasztása a lemez felső és alsó oldalához. Ezért előnyös olyan eljárást kifejleszteni, amelyben a gégemaszkos levegőbevezető készülék maszk részének valamennyi alkotóelemét egyidejűleg lehet kialakítani.

A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek másik hátránya a költségek mellett a beteg és a készülék között létrejött tömítettség minősége. Az 1. ábrán látható 100 gégemaszkos levegőbevezető készülék tömítettsége általában



körülbelül 20,4 Pa-ig [20 cm v.o.] áll fenn. Ez azt jelenti, hogy a készülék teljesen bevezetett helyzetében a készülék és a beteg közötti tömítettség addig marad meg, míg a levegővezető cső proximális végére adott nyomás közelítőleg 20,4 Pa alatt van. Ha viszont ennél nagyobb nyomást fejtenek ki a levegővezető cső proximális végére, akkor a tömítettség valószínűleg megszűnik. Ennek következtében a leadott gázmennyiség egy része elvész, és a pozitív nyomású levegőztetés hatékonysága csökken. Ez ellentétben van az endotracheális csővel, amely a tömítettséget normálisan 51 Pa-ig [50 cm v.o.] tartja meg. Eszerint előnyös olyan gégemaszkos levegőbevezető készülék kialakítása, amely a tömítettséget javítja.

A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek további hátránya a leeresztett készülék profilja vagy geometriai alakja. Mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék párnáját leeresztik, akkor a készülék ideális esetben automatikusan olyan alakot vesz fel, amely optimálisan megkönnyíti a bevezetést. A technika állása szerinti készülékek azonban nem vesznek fel automatikusan ilyen alakot, mikor a párna leereszt. Ezért többféle „formáló szerszámot” fejlesztettek ki a leeresztett készülék alakjának befolyásolására. Egy ilyen formáló szerszámot az US 5,711,293 számú szabadalom ismertet. Előnyös azonban olyan készüléket kialakítani, amely a párna leeresztésekor automatikusan felvesz egy, a bevezetést megkönnyítő profilt.

A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető ké-



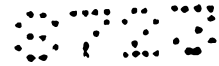
szülékek hátránya még az a mód, ahogyan a készüléket a betegbe bevezetik. Az aneszteziológusok vagy más gyakorló orvosok a technika állása szerinti, sokféle típusú gégemaszkos levegőbevezető készüléket úgy vezetik be, hogy egyik ujjukkal tolják a párna végének proximális végét. Ez az eljárás sajnálatos módon szükségessé teszi, hogy a gyakorló orvos az ujját bedugja a beteg szájába, és a készüléket átvezesse a beteg torján. Minthogy sok orvos inkább elkerüli ujjának bedugását a beteg szájába, ezért kifejlesztettek többféle bevezető szerszámot, amelyek megkönnyítik a különböző gégemaszkos levegőbevezető készülékek bevezetését. Előnyös azonban olyan gégemaszkos levegőbevezető készüléket kifejleszteni, amelyet bevezető szerszám nélkül és úgy lehet bevezetni, hogy az orvosnak nem kell bedugnia az ujját a beteg szájába.

A találmányunk elé kitűzött feladat tehát kevésbé költséges gégemaszkos levegőbevezető készülék kifejlesztése.

A találmányunk elé kitűzött másik feladat olyan eljárás kifejlesztése, amellyel a gégemaszkos levegőbevezető készülék maszkrészének valamennyi alkotóelemét egyidejűleg lehet kialakítani.

A találmányunk elé kitűzött további feladat olyan gégemaszkos levegőbevezető készülék kialakítása, amely a tömítettséget javítja.

A találmányunk elé kitűzött feladat még olyan készülék kialakítása, amely a párna leeresztésekor automatikusan felvesz egy a bevezetést megkönnyítő profilt.



A találmányunk elé kitűzött feladat ezen kívül olyan gégemaszkos levegőbevezető készülék kifejlesztése, amelyet bevezető szerszám nélkül és úgy lehet bevezetni, hogy az orvosnak nem kell bedugnia az ujját a beteg szájába.

Ezeket a feladatokat a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy tökéletesítjük a gégemaszkos levegőbevezető készülék geometriai alakját és a készülékek előállítására szolgáló eljárásokat. Mint ezt alább taglaljuk, a gégemaszkos levegőbevezető készülék előállítására szolgáló csökkentett költségű eljárás a rotációs öntésként ismert eljárás. A tökéletesített készüléknek két fő alkotóeleme van, egy maszk rész és egy levegővezető cső. A készüléket úgy állítjuk elő, hogy a levegővezető cső alaplmez-részét csatlakoztatjuk a maszk részhez. Mint ezt később részletesebben taglaljuk a két fő alkotóelemből álló konstrukció csökkenti a készülék előállítási költségét és jobbá teszi a készülék teljesítőképességét.

A találmány kiterjed továbbá olyan eljárásokra és szerkezetekre, amelyek a betegben esetleg fellépő nyomóerőknek ellenállnak, és így a gégemaszkos levegőbevezető készülékben fenn tartanak egy nyitott levegővezető csatornát.

A találmány elé kitűzött további feladatok és a találmány előnyei az adott szakterületen járatos szakemberek számára a következő részletes leírásból világossá válnak. Több kiviteli alakot ábrázolunk és írunk le, egyszerűen a találmány legjobb kiviteli alakjának szemléltetése végett. Látni fogjuk, hogy a találmánynak lehetnek más és eltérő kiviteli alakjai is, és a

találmány több részlete különböző szempontok szerint módosítható a nélkül, hogy a találmánytól eltérnénk. Ennek megfelelően az ábrák és a leírás példaképpenieknek tekintendők, és nincs korlátozó jellegük. A bejelentés terjedelmét az igénypontok határozzák meg.

Találmányunkat annak példaképpeni kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben ábráink segítségével, amelyeken az azonos vagy hasonló alkatrészeket azonos hivatkozási jelekkel jelöltük, és amelyek közül az:

1. ábra egy, a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék távlati képe, a

2. ábra egy, a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék betegbe bevezetve, teljesen bevezetett helyzetben, a

3. ábra egy, a technika állása szerinti másik gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete, a

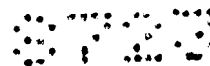
4A. ábra a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete, ahol a készülék maszkrésze felfújott állapotban van, a

4B. és 4C. ábra a 4A. ábra szerinti készülék két távlati képe, az

5A. ábra a 4A., 4B. és 4C. ábra szerinti készülék felfújott maszkrészének oldalnézete, az

5B. és 5C. ábra az 5A. ábra szerinti maszkrész elülső részének egy-egy távlati képe, az

5D. ábra az 5A. ábra szerinti maszkrész hátsó részének



távlati képe, az

5E. ábra az 5A. ábra szerinti maszk rész hátulnézete, a

6. ábra a maszk rész metszete az 5A. ábra 6-6 metszészvonala mentén, a

7A. ábra az 5A. ábra szerinti maszk rész oldalnézete a maszk rész leeresztett állapotában, a

7B. ábra a 7A. ábrán látható, leeresztett állapotban lévő maszk rész előlnézete, a

8A. ábra az 5-7. ábrán látható maszk rész előállítására használható szerszám felülnézete, a

8B. ábra a szerszám metszete a 8A. ábra 8B-8B metszészvonala mentén, a

8C. és 8D. ábra a 8A. ábra szerinti szerszám távlati képei, a

9A. ábra a 4A., 4B. és 4C. ábra szerinti készülék levegővezető csövének oldalnézete, a

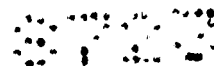
9B. ábra a 9A. ábra szerinti levegővezető cső proximális szakaszának távlati képe, a

9C. és 9D. ábra a proximális szakasz metszete a 9B. ábra 9C-9C, illetve 9D-9D metszészvonala mentén, a

9E. ábra a 9A. ábra szerinti levegővezető cső integrált cső és alaplemez-szakaszának oldalnézete, a

9F. és 9G. ábra a 9E. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz két távlati képe, a

10A. ábra az integrált cső- és alaplemez-szakaszba bedugott proximális szakasz metszete a 9A. ábra 10A-10A metszészvo-



nala mentén, a

10B. ábra az integrált cső- és alaplemez-szakasz görbe részének metszete a 9A. ábra 10B-10B metszészvonala mentén, a

10C. ábra a 10B. ábra szerinti alkotóelem metszete, mikor az alkotóelemre külső nyomóerők hatnak, a

10D. ábra a találmány szerint kialakított csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülék egy kiviteli alakjának és a készüléken átmenő endotracheális csőnek az oldalnézete, a

10E. ábra a csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete a 10D. ábra 10E-10E metszészvonala mentén, a

10F. ábra a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék egy másik kiviteli alakjának oldalnézete, a

10G. ábra a 10F. ábra szerinti kiviteli alak távlati képe, a

11. ábra a cső hajlításakor megtörést (horpadást) képező cső távlati képe, a

12. ábra egy a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék távlati képe, amelyben a felfújható cső úgy van a levegővezető csőhöz csatlakoztatva, hogy benyúlik a levegővezető csőben lévő egyik horonyba, a

13. ábrán látható, hogyan tér el a 9A. ábra szerinti levegővezető cső az előformált alakjától, mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van, a

14. ábra egy gégemaszkos levegőbevezető készülék maszkrésze gégeoldalának távlati képe, amelyen láthatók a maszkrésznek



azok a szakaszai, amelyek tömítést hoznak létre az ember különböző anatómiai részeivel, mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van, a

15A. ábra egy a technika állása szerinti, teljesen bevezetett helyzetben lévő gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete, a

15B. ábra a találmány szerinti kialakított, teljesen bevezetett helyzetben lévő gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete, a

16A. ábra a 4A. ábra szerinti készülék oldalnézete, mikor a maszkrész le van eresztve, a

16B. és 16C. ábra a 16A. ábra szerinti készülék távlati képei, leeresztett maszkrésszel, a

17. ábra egy a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék egy betegbe részben bevezetett helyzetben, a

18A. ábra egy a találmány szerint kialakított másik gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete, a

18B. és 18C. ábra a 18A. ábra szerinti készülék távlati képei, a

18D. ábra a levegővezető cső metszete a 18A. ábra 18D-18D metszésvonalán mentén, a

19A. ábrán látható, hogy a 18A-18D. ábra szerinti készülék levegővezető csövét hogyan lehet használni egy később bevezetett endotracheális cső vezetésére, a

19B. ábra a 18A-18C. ábrán látható, a találmány szerint



kialakított készülék egy másik kiviteli alakja, amelyben a lemez proximális vége nincs a levegővezető cső alaplemezzszakaszának proximális végéhez rögzítve, a

20. ábra egy a találmány szerint kialakított maszk rész egy másik kiviteli alakja, a

21. ábra egy találmány szerinti másik gégemaszkos levegőbevezető készülék egyszerűsített távlati képe háromnegyedes perspektívában, amelyen a maszkszerkezet hátsó oldala látható felfújott állapotban egy levegővezető cső disztális végén, a

22. ábra a 21. ábra szerinti szerkezethez hasonló nézet a 21. ábrán látható készülék elülső (vagy légcső felőli) oldala felől nézve, de kiürített állapotban, amikor a felfújódó, vékony filmből álló anyag összeesett, és a készülék alapvázszerkezetére ráborult, a

23. ábra a találmány szerinti gyomorürítő funkcióval ellátott gégemaszkos levegőbevezető készülék 21. ábrához hasonló nézete, a

24. ábra a 23. ábra szerinti készülék 22. ábrához hasonló nézete, a

25. ábra metszet a 23. ábra szerinti készülék hosszirányú szagittális síkjában, amelyről egyes részeket az áttekinthetőség végett elhagytunk, a

26. ábra a 23. ábra szerinti készülék hátsó oldalának felülnézete, amelyről egyes részeket az áttekinthetőség végett elhagytunk, a

27. ábra a 26. ábrához hasonló felülnézet kiegészítve a



26. ábrán elhagyott szerkezettel, a

28. ábra metszet a 27. ábra 28-28 metszészvonala mentén, a

29. ábra metszet, mint a 28. ábrán, de a 27. ábra 29-29 metszészvonala mentén, a

30. ábra a találmány egy módosított kiviteli alakjának a 25. ábrához hasonló hosszmet szete, a

31. ábra egy másik és hasonló hosszmet szet, amely csak a találmány egy integráltan kialakított elemét, a 30. ábra szerinti kiviteli alak fő alkotórészét mutatja, a

31A. ábra egy módosítás 31. ábrához hasonló hosszmet szete, a

32. ábra a 31. ábra szerinti alkotóelem hátsó oldalának felülnézete, a

33. ábra a 31. ábra szerinti alkotóelem kissé módosított változata, a

34A. ábra egy a találmány szerint kialakított másik gége-
maszkos levegőbevezető készülék oldalnézete, a

34B. és 34C. ábra a 34A. ábra szerinti készülék távlati képei, a

34D. ábra a 34A. ábra szerinti készülék oldalnézete a készülék összeállításakor, a

35A. ábra a 34A. ábra szerinti készülék maszk részének oldalnézete felfúj t állapotban, a

35B. ábra a 35A. ábra szerinti maszk rész elülső oldalának metszete a 35A. ábra 35B-35B metszészvonala mentén, a

35C. ábra a 35A. ábra szerinti maszk rész elülső felületé-



nek távlati képe, a

35D. ábra a 35A. ábra szerinti maszk rész hátsó oldalának metszete a 35A. ábra 35D-35D metszésvonalára mentén, a

35E. ábra a 35A. ábra szerinti maszk rész metszete a 35A. ábra 35E-35E metszésvonalára mentén, a

36. ábra a 35A-35E. ábra szerinti maszk rész formázásához használható szerszám metszete, a

37A. ábra a 34A-34C. ábra szerinti készülék levegővezető csövének integrált cső- és alaplemez-szakasza oldalnézetben, a

37B. ábra a 37A. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz belső oldala, a

37C. ábra a 37A. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz proximális végének metszete a 37A. ábra 37C-37C metszésvonalára mentén, a

37D. ábra a 37A. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz metszete a 37A. ábra 37D-37D metszésvonalára mentén, a

38A. ábra a 34A-34C. ábra szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének összekötő szakasza távlati képen, a

38B., 38C. és 38D. ábra a 38A. ábra szerinti összekötő szakasz metszete a 38A. ábra 38B-38B, 38C-38C, illetőleg 38D-38D metszésvonalára mentén, a

39A. ábra a 34A-34C. ábra szerinti készüléken át bevezetett endotracheális cső távlati képe, a

39B. ábra a 39A. ábra szerinti készülék előlnézete, aho-



gyan az endotracheális cső átmege a maszk rész tartóelemében lévő központos nyíláson, a

40A. ábra a találmány szerinti maszk rész egy másik kivite-
li alakjának előlnézete, ahol a tartóelemben lyukacsos rész van
egy endotracheális cső bevezetésének megkönnyítésére, a

40B. ábra a 40A. ábra szerinti maszk részen át bevezetett
endotracheális cső oldalnézete, a

41A. ábra egy találmány szerinti másik tartóelem felülné-
zete, a

41B. ábra a 41A. ábra szerinti tartóelem oldalnézete a
41A. ábra 41B-41B metszésvonala mentén, a

42. és 43. ábra a találmány szerinti más tartóelemek fe-
lülnézetei, a

44. ábra a 35A-35E. ábrán látható típusú maszk rész előlné-
zete két ujj között összenyomva annak szemléltetése végett,
hogyan a maszk rész hogyan viselkedik a kifejtett nyomás hatására,
mikor a maszk rész egy betegben van elhelyezve, a

45A. ábra egy találmány szerinti másik maszk rész metszete,
a

45B. ábra a 44. ábra szerinti tartóelem robbantott ábrája,
a

45C. ábra a 45A. ábra szerinti maszk rész hátulnézete, a

46. ábra a 45A-45E. ábrán látható típusú maszk rész előlné-
zete két ujj között összenyomva annak szemléltetése végett,
hogyan a maszk rész hogyan viselkedik a kifejtett nyomás hatására,
mikor a maszk rész egy betegben van elhelyezve, a



47A. ábra egy találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülékhez tartozó levegővezető cső integrált cső- és alaplemez-szakaszának egy másik kiviteli alakja oldalnézetben, a

47B. ábra a 47A. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz belső oldala, a

47C. ábra a pálca metszete a 47A. ábra 47C-47C metszésvonalán mentén, a

47D. ábra egy találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készüléken át bevezetett endotracheális cső, valamint benne a 47A-47C. ábrán látható típusú pálca, a

48A. ábra a találmány szerinti levegővezető cső integrált cső- és alaplemez-szakasza további kiviteli alakjának távlati képe, a

48B. ábra a 48A. ábra szerinti integrált cső- és alaplemez-szakasz oldalnézete, a

48C. ábra egy találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék, amelyben a 48A. és 48B. ábra szerinti levegővezető cső van alkalmazva, előlnézetben, a

48D. ábra a 48C ábra szerinti készülék oldalnézete, a

49A. ábra egy találmány szerinti másik gégemaszkos levegőbevezető készülék távlati előlnézete, a

49B. ábra a 49A. ábra szerinti készülék oldalnézete, a

49C. ábra a 49A. és 49B. ábrán látható párna oldalnézete,

a

49D. ábra a 49A. és 49B. ábrán látható párna előlnézete, a



49E. ábra a 49C. ábra szerinti párna metszete a 49E-49E metszésvonal mentén, a

49F. ábra a 49B. ábra szerinti párna metszete a 49F-49F metszésvonal mentén, a

49G. ábra olyan gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete, amelyben az alaplemez a párna egy ekvatoriális helyén csatlakozik.

A 4A. ábrán a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék egyik kiviteli alakja, a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék látható. A 4b. és 4C. ábrán a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék két távlati képe látható. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék előnyös módon két különálló darabból készül, amelyeket összeragasztanak vagy összetapasztanak. Az első darab egy 410 levegővezető cső, a második darab egy 430 maszk rész. A 4A., 4B. és 4C. ábrán a 430 maszk rész felfújott állapotban látható. Mint később részletesebben taglaljuk, a 430 maszk részt előnyös módon rotációs öntésnek nevezett eljárással lehet kialakítani. A 410 levegővezető csövet is lehet rotációs öntéssel előállítani, vagy fröcsöntéssel vagy más típusú öntéssel is elő lehet állítani.

Az 5A. ábrán a felfújott 430 maszk rész oldalnézete látható. Az 5B. és 5C. ábra a felfújott 430 maszk rész elülső oldalának két távlati képe. Az 5D. ábra a felfújott 430 maszk rész hátsó oldalának távlati képe, az 5E. ábra a felfújott 430 maszk rész hátsó oldalának nézete. Az 5B-5E. ábra kapcsán az elülső és a hátsó



jelző a teljesen bevezetett helyzetre vonatkozik, vagyis mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 430 maszk résznek az 5B. és 5C. ábrán látható része az 5D. és 5E. ábrán látható része előtt helyezkedik el. Továbbá mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 430 maszk résznek az 5D. és 5E. ábrán látható része a beteg garatfalához közel (proximálisan), az 5B. és 5C. ábrán látható részei mögött van. A 6. ábra a 430 maszk rész metszete az 5A. ábra 6-6 metszésvonalán mentén. A 7A. ábra az 5A. ábra szerinti 430 maszk rész oldalnézete, a 7B. ábra a 430 maszk rész előlnézete leeresztett állapotában.

A 430 maszk rész egy 440 lemezből, egy felfújható 460 párnából és egy 490 felfújó csőből áll. A 430 maszk résznek van továbbá egy 432 proximális vége és egy 434 disztális vége. (Ezek például az 5D. ábrán láthatók). A 440 lemez lényegében ellipszis alakú, és van benne egy 442 központos nyílás vagy átmenő lyuk, amely a legjobban az 5E. ábrán látható. Egyszerűség végett a 440 lemez alakját elliptikus gyűrűnek nevezhetjük. A klasszikus gyűrű alak körszimmetrikus, de a 440 lemez elliptikus gyűrű alakja az 5E. ábrán látható elliptikus profilt követi. A 440 lemeznek van továbbá egy 444 garatoldala és egy 446 gégeoldala, amelyek például az 5A. ábrán láthatók. A 440 lemez 444 garatoldalát azért nevezzük így, mert mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a beteg garatfalához közel esik. A 440 lemez 442 közpon-



tos nyílása kiterjed az egész lemezre a 444 garatoldaltól a 446 gégeoldalig. A 440 lemez 444 garatoldala és 446 gégeoldala közötti távolságot, vagy a lemez vastagságát T2-vel jelöljük, ahogyan ez a 6. ábrán látható. Egyes kiviteli alakokban a lemez lényegében sík, úgyhogy a T2 vastagság az egész lemezben lényegében egyforma. A lényegében sík 440 lemez T2 vastagságának egyik előnyös értéke kb. $2 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Még előnyösebb módon a lényegében sík 440 lemez T2 vastagsága $2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$. Ennél is előnyösebb módon a lényegében sík 440 lemez T2 vastagsága előnyös módon 2 mm-rel egyenlő. Más kiviteli alakokban előnyös lehet, ha a lemez vastagsága csökken, mégpedig úgy, hogy a proximális végnél vastagabb, mint a disztális végnél. A 440 lemez T2 vastagsága például körülbelül 2 mm lehet a proximális végnél, és simán csökkenhet a disztális végnél fennálló körülbelül 1,5 mm vastagságra.

A felfújható 460 párna nagyon vékony, hajlékony anyaglapból készül, amely a 440 lemez 446 gégeoldalához csatlakozik. Ahogyan ez legjobban a 6. ábrán látható, a 460 párna keresztmetszete felfújott állapotban lényegében U-alakú (vagy fordított U alakja van). A 460 párna lényegében ellipszis alakú 460-I belső kerülete a 442 központos nyílás lényegében ellipszis alakú kerülete közelében záródik vagy csatlakozik a 440 lemezhez, és a 460 felfújható párna lényegében ellipszis alakú 460-O külső kerülete a 440 lemez lényegében ellipszis alakú külső kerülete közelében záródik vagy csatlakozik a 440 lemezhez. Ahogyan ez a 6. ábrán látható, a párna vastagságát (vagyis a párna fa-

lának vastagságát) T3-mal jelöltük. A T3 vastagság egy előnyös értéke kb. 0,04-0,24 mm. A T3 vastagság előnyösebb módon 0,08-0,20 mm (vagy $0,14 \pm 0,06$ mm). Még előnyösebb módon a T3 vastagság $0,14 \pm 0,03$ mm.

Az egyszerűség kedvéért a felfújtt 460 párna alakját „lényegében toroidnak” nevezzük. A párna alakja több ok miatt nem szigorúan tórusz. A párna keresztmetszete például inkább U-alakú, mint kör alakú (ahogyan ez a 6. ábrán látható). A klasszikus tórusz gyűrű alakú vagy fánk alakú (és úgy származtatjuk, hogy egy kört forgatunk egy tengely körül a körnek egy olyan síkjában, amely nem metszi a kört), míg a 460 párna a 440 lemez lényegében ellipszis alakját követi. Emellett a felfújtt párna vastagsága a proximális vég és a disztális vég között nem állandó (ahogyan ez az 5A. ábrán az α szögnél látható). A felfújtt párnát azonban a klasszikus tórusztól való fenti eltérések ellenére lényegében toroid alakúnak lehet nevezni, mivel lényegében úgy jön létre, hogy a felfújtt párna U-alakú keresztmetszetét a 440 lemez által meghatározott ellipszis alakú kontúr mentén mozgatjuk.

A 440 lemez és a 430 maszk rész 460 felfújható párnája együttműködve egy lényegében toroid alakú belső teret határol. A 490 felfújó cső a 440 lemez 444 garatoldalától kiindulva a lemezen át benyúlik a belső térbe, és lehetővé teszi a 460 párna választás szerinti felfújását és leeresztését.

A 440 lemezhez hasonlóan a 430 maszk résznek is van egy garatoldala és egy gégeoldala. A 430 maszk rész garatoldala egybe-



esik a 440 lemez 444 garatoldalával. A 430 maszk rész 448 gégeoldaltól a felfújható 460 párna határolja. Amikor a 460 párna fel van fújva, akkor a 430 maszk rész 448 gégeoldaltól a 460 párna külső felülete határolja a 460 párnának annál a részénél, amely a 440 lemezzel szemben van, vagy a 440 lemeztől a legtávolabb esik, ahogyan ez legjobban az 5A. és 6. ábrán látható. Amikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 430 maszk rész 448 gégeoldala fizikailag érintkezik a beteg gégebemenetét körülvevő szövetekkel. Mikor a 460 párna fel van fújva, akkor a 442 központos nyílás teljes kiterjed a maszk részre, úgyhogy a 430 maszk rész egy 442 csatornát határol, amely a gégeoldaltól a garatoldalig ér, ahogyan ez legjobban az 5D. és 5E. ábrán látható.

A leírás követésének megkönnyítése végett definiálunk három irányt a 430 maszk részhez képest. Az 5A. ábrán a PtD nyíl a proximálistól a disztális felé mutat. A 430 maszk rész proximális felől a disztális felé mutató irányban a 432 proximális végtől a 434 disztális végig terjed ki. Belátható, hogy a disztálistól a proximális felé mutató irány ellentétes a proximálistól a disztális felé mutató iránnyal, vagyis ahhoz képest 180° -kal el van forgatva. Az 5A. ábrán látható LtP nyíl a gége felől a garat felé mutat. A 430 maszk rész a gége felől a garat felé mutató irányban a 448 gégeoldal felől a 444 garatoldal felé terjed ki. Belátható, hogy a garat felől a gége felé mutató irány ellentétes a gége felől a garat felé mutató iránnyal, vagyis ahhoz képest 180° -kal el van forgatva. (A gége fe-



lől a garat felé mutató irány „elülső-hátsó iránynak” is nevezhető). Az 5E. ábrán az LtR nyíl balról jobbra mutat. Belátható, hogy a jobb felől bal felé mutató irány ellentétes a bal felől jobb felé mutató iránnyal, vagyis ahhoz képest 180° -kal el van forgatva. Ezeket az irányokat azért nevezzük így, mert amikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik egy betegbe, akkor a készülék a betegben a bal oldal felől a jobb oldal felé terjed ki. A jobb felől bal felé és a bal felől jobb felé mutató irány „oldaliránynak” is nevezhető. A proximális felől a disztális felé mutató irány, gége felől a garat felé mutató és a bal felől jobb felé mutató irány merőleges egymásra, és megfelelő vonatkozási koordinátarendszert képeznek a készülék leírásához.

Ahogy az az 5A. ábrán látható, a felfújt maszk résznek a 434 disztális végen fennálló vastagságát (vagyis a 430 maszk rész 444 garatoldala és 448 gégeoldala között a gége felől a garat felé mutató irányban mért távolságot) T4-gyel jelöljük, és a felfújt maszk résznek a 432 proximális végen fennálló vastagságát, a gége felől a garat felé mutató irányban mért távolságot T5-tel jelöljük. T4 és T5 preferált értéke felnőtt női méretben kb. 12,7, illetőleg 25,4 mm. (A külső méretek, így T4 és T5 értéke a gégemaszkos levegőbevezető készülék felnőtt férfi méretében kb. 13 %-kal nagyobbak. Ha ennek ellenkezőjét nem közöljük, a továbbiakban a felnőtt női méreteket adjuk meg). A 460 párna profilja előnyös módon simán vékonyodik, ahogyan az az 5A. ábrán látható, úgyhogy a 430 maszk rész vastagsága simán



csökken a 432 proximális végtől a 434 disztális vég felé. Ezt a vékonyodást a 430 maszk rész 444 garatoldala és a 448 gégeoldala közötti α szöggel lehet leírni, ahogyan ez az 5A. ábrán látható. Az α szög egy előnyös értéke $10^\circ \pm 1^\circ$. Még előnyösebb módon az α szög lényegében $10^\circ \pm 0,5^\circ$. A legelőnyösebb módon az α szög lényegében 10° -kal egyenlő. Mint később taglaljuk, ezt az α szöget úgy választjuk ki, hogy az ember anatómiai felépítéséhez illeszkedve lehetővé tegye a felfújt párna valamennyi részének érintkezését a gégebemenetet körülvevő szövetekkel, és ezzel tökéletesített tömítettségről gondoskodjon.

Az 5A. ábrán látható 440 lemezt lényegében állandó vastagság jellemzi, vagyis a 440 lemez 6. ábrán látható T2 vastagsága lényegében állandó a maszk rész proximális végétől a disztális végéig, és a maszk rész vastagságának változását teljes mértékben a 460 párna hozza létre. Egyes kiviteli alakokban azonban, mint már említettük, előnyös lehet, ha a 440 lemez vastagsága csökken, úgyhogy a lemez disztális vége vékonyabb, mint a proximális vége.

Ahogyan ez az 5E. ábrán látható, a 440 lemez hosszát, vagyis a 432 proximális vég és a 434 disztális vég között proximálistól a disztális felé mutató irányban mért távolságot L1-gyel, a 442 központos nyílás proximálistól a disztális felé mutató irányban mért hosszát L2-vel jelöljük. A 440 lemez bal felől jobb felé mutató irányban mért szélességét W1-gyel, a 442 központos nyílás bal felől jobb felé mutató irányban mért szélességét W2-vel jelöljük. A 400 gégemaszkos levegőbevezető ké-



szülék felnőtt méreteiben a L1, L2, W1 és W2 preferált értéke rendre 90, 59, 47 és 26 mm.

Mint már említettük, a 430 maszkrészt rotációs öntésnek nevezett eljárással lehet kialakítani. A 8A. ábrán felülnézetben látható egy 800 szerszám, amely a 430 maszk rész rotációs öntés útján való előállítására alkalmazható. A 8B. ábra a 800 szerszám metszete a 8A. ábra 8B-8B metszészvonala mentén. A 8C. és 8D. ábra a 800 szerszám egy-egy távlati képe. Ahogyan ez a 8A. ábrán látható, a 800 szerszám szimmetrikus egy 802 mértani tengely körül. Ahogyan ez legjobban a 8C. és 8D. ábrán látható, a 800 szerszám egy 810 felső szerszámfélből és egy 812 alsó szerszámfélből áll. Mikor a 810 felső szerszámfél és a 812 alsó szerszámfél össze van csavarozva vagy szorítva, akkor együtt egy 820 belső teret határolnak, ahogyan ez a 8B. ábrán látható. A 800 szerszám 830 belső falai határolják a 820 belső teret.

A 820 egyik, 822 térrésze lényegében toroid alakú, és így megegyezik a felfújt 460 párna lényegében toroid alakjával. A 820 belső tér másik, 824 térrésze lényegében ellipszis alakú, és így megegyezik a 440 lemez alakjával. A 824 térrész tehát olyan teret határol, amelynek az alakja lényegében azonos a 440 lemez sík, elliptikus alakjával. Hasonlóképpen, a 822 térrész olyan teret határol, amelynek az alakja lényegében azonos a felfújt 460 párna alakjával.

Az előállítás során a 430 maszk rész úgy formálható, hogy folyékony műanyagot (például polivinil-kloridot vagy PVC-t) viszünk be vagy injektálunk a 800 szerszám 820 belső térébe, és a



800 szerszámot forgatjuk vagy más módon mozgatjuk, hogy a 830 belső falakat a folyékony műanyag bevonja. A 800 szerszámot előnyös módon egyidejűleg két tengely körül forgatjuk, amelyek 90° szöget zárnak be egymással (ezek például a 802 mértani tengely és a 802 mértani tengelyre merőleges másik mértani tengely). Amikor a 800 szerszám forog, akkor a folyékony műanyag a centrifugális erők hatására bevonja a 800 szerszám 830 belső falainak minden részét. A 830 belső falak minden részének ilyen bevonása után a szerszámot előnyös módon a 8B. ábrán látható helyzetben, egy helyben tartjuk, vagyis a 800 szerszám előnyös módon úgy van tájolva, hogy a 820 belső tér 824 térrésze a szerszám alján van (vagyis a 824 térrész párhuzamos a talajjal, és közelebb van a talajhoz, vagy alacsonyabban van, mint a 820 belső tér bármely más része). Eközben a 800 szerszámot egy helyben tartjuk. Amíg a 800 szerszámot ebben a helyzetben tartjuk, a folyékony műanyag legnagyobb része a 830 belső falakon lefolyik a 824 térrészbe, de nem folyik az egész folyékony műanyag ebbe a 824 térrészbe, mert a felületi feszültség vagy más erők következtében a folyékony műanyag vékony bevonata érintkezésben marad a 830 belső falakkal, amelyek a 822 térrészt határolják. A 800 szerszámot előnyös módon elegendő ideig tartjuk egy helyben ahhoz, hogy a műanyag megkeményedjen és megszilárduljon, mielőtt a szerszámot a 810 felső szerszámfél és a 812 alsó szerszámfél szétválasztása révén nyitjuk.

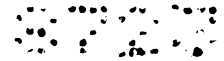
Az anyag, ami megtöltötte a 824 térrészt, képezi a 430 maszk rész 440 lemezét. A vékony műanyagbevonat, amely a 822



térrész 830 belső falait borította, 460 párnát képez, amely integráltan csatlakozik a 440 lemezhez. A 430 maszkész formálásakor a 820 belső térben rekedt levegő a 460 párnában marad. Így amikor a 430 maszkészelt eltávolítjuk a 800 szerszámból, akkor a 460 párna részben fel van fújva. A 460 párna csak részben (és nem teljesen) van felfújva, mikor a 800 szerszámból eltávolítjuk, mert a szerszám hülésekor a bennrekedt levegő térfogata csökken, és ezért csak részben tölti meg a 460 párna által határolt belső teret.

Nyilvánvaló, hogy különféle anyagokat lehet a 800 szerszámba bevezetni, és a 430 maszkész kialakítására használni. Az itt használt „folyékony műanyag” kifejezés minden olyan anyagot jelent, amely folyékony vagy fluid állapotból szilárd, hajlékony vagy képlékeny állapotba tud keményedni. A 430 maszkészelt formáló folyékony műanyagként preferált anyag a PVC, mert hajlékony, nyúlásálló és alkalmas arra, hogy olyan bonyolult alakokat határoljon, mint amilyen a felfújott 460 párna. Nyilvánvaló azonban, hogy más anyagokat is lehet alkalmazni.

Miután a 800 szerszámot nyitottuk, és a megkeményedett műanyag lemezt és párnát kivettük, a 430 maszkész gyártása a 490 felfújó cső hozzátételével befejezhető. Nyilvánvaló, hogy a 490 felfújó cső hozzátevése viszonylag egyszerű lépés. Ezt úgy végezzük, hogy a 440 lemezben nyílást készítünk, amely a 444 garatoldaltól kiindulva, a lemezen át a 460 párna által határolt belső térbe ér, majd a 490 felfújó csövet ehhez a nyíláshoz rögzítjük. Egy másik változat szerint, amit később ismertetünk,



egy esetben előnyös lehet egy olyan 430 maszk rész, amely nem tartalmaz felfújó csövet. Ezekben az esetekben a maszk rész gyártása befejeződik azzal, hogy a megkeményedett, integráltan kialakított 440 lemezt és 460 párnát kivesszük a 800 szerszámból.

A megkeményedett maszk rész viszonylag lágú és hajlékony. Az egyik példaképpen kiviteli alakban a megkeményedett 430 maszk rész keménysége a Shore A skála szerint 55 ± 10 Shore-fok. A megkeményedett 430 maszk rész keménysége a Shore A skála szerint előnyösebb módon 50 ± 5 Shore-fok. A megkeményedett 430 maszk rész keménysége a Shore A skála szerint ennél is előnyösebb módon lényegében 55 Shore-fokkal egyenlő.

A 9A. ábrán a 410 levegővezető cső oldalnézete látható. A 410 levegővezető cső tartalmaz egy 411 összekötő szakaszt, valamint egy integrált 416 cső- és alaplemez-szakaszt. A 9B. ábrán a 411 összekötő szakasz távlati képe látható. A 9C. és 9D. ábrán a 411 összekötő szakasz metszete látható a 9B. ábra 9C-9C, illetőleg 9D-9D metszészvonala mentén. A 9E. ábra az integrált 416 cső és alaplemez-szakasz oldalnézete. A 9F. és 9G. ábra az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz egy-egy távlati képe.

A 411 összekötő szakasznak van egy 412 proximális része és egy 413 disztális része, ahogyan ez a 9B., 9C és 9D. ábrán látható. A 412 proximális rész előnyös módon henger alakú, és úgy van kialakítva, hogy csatlakoztatni lehessen a szokásos orvosi lélegeztető vagy érzéstelenítő készülékekhez. A 413 disztális



rész előnyös módon hosszúkás, ahogyan ez legjobban a 9B. ábrán, távlati képen látható. A 411 összekötő szakasz tartalmaz továbbá egy tárcsa alakú lemezt vagy 414 karimát, amely a 412 proximális rész és a 413 disztális rész kötése körül van elhelyezve. A 411 összekötő szakasz határol továbbá egy tömített belső 415 levegőcsatornát, amely teljesen átmegy a 412 proximális részen és a 413 disztális részen. A 412 proximális részben a 415 levegőcsatorna keresztmetszete kör alakú, a 413 disztális részben a 415 levegőcsatorna keresztmetszete hosszúkás.

Az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz tartalmaz egy 417 proximális részt, egy 418 középső részt vagy görbe részt és egy 419 alaplemez-részt, ahogyan ez a 9E., 9F. és 9G. ábrán látható. A 417 proximális rész proximális végéhez integráltan csatlakozik egy tárcsa alakú lemez vagy 420 karima. A 416 cső- és alaplemez-szakasz 421 belső csatornát határol, amely teljesen átmegy a 417 proximális részen, a 418 középső részen és a 419 alaplemez-részen.

A 410 levegővezető csövet úgy szereljük össze, hogy a 411 összekötő szakaszt és az integrált 416 cső- és alaplemez-szakaszt összekötjük. Ha ezek az alkatrészek így össze vannak kötve, akkor a 411 összekötő szakasz 414 karimája felfekszik a 416 cső- és alaplemez-szakasz 420 karimájára, ahogyan ez a 9A. ábrán látható. A 411 összekötő szakasz 413 disztális része teljesen benyúlik a 421 belső csatornának a 416 cső- és alaplemez-szakasz 417 proximális része által határolt részébe.



A 411 összekötő szakasz 415 levegőcsatornája összeköttetésben van a 416 cső- és alaplemez-szakasz 421 belső csatornájával, úgyhogy a 410 levegővezető cső folytonos tömített 424 belső levegővezető csatornát határol (lásd például a 10A. és 10B. ábrán), amely a cső proximális végétől a cső disztális végéig ér. A 410 levegővezető cső határol továbbá egy 410-l bal oldalt, egy 410-r jobb oldalt (lásd például a 9F. ábrán), egy 410-i belső oldalt és egy 410-o külső oldalt (lásd például a 9E. ábrán). Megjegyezzük, hogy a bal és jobb oldal arra a személyre (például egy orvosra) vonatkozik, aki a gégemaszkos levegőbevezető készüléket egy betegbe bevezeti. A cső 410-l bal oldala ténylegesen a beteg természetes légútjának jobb oldalán lesz, mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van.

A 419 alaplemez-résznek van egy 422 gégeoldala és egy 423 garatoldala. Mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket összeszerelik, akkor a 419 alaplemez-rész 422 gégeoldalát a 430 maszk rész 444 garatoldalához csatlakoztatják vagy rögzítik. Mikor az összeszerelt 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 419 alaplemez-rész 423 garatoldala érintkezik a beteg garatfalával. Mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék össze van szerelve, akkor 410 levegővezető cső 424 belső levegővezető csatornája összeköttetésben van a 430 maszk rész által határolt csatornával, és a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék tömített levegővezető csatornát határol, amely a 410 levegővezető cső proximális végétől a 430 maszk rész 442 központos nyílásáig ér.



A 410 levegővezető cső úgy van méretezve, hogy mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 410 levegővezető cső 417 proximális része a beteg felső és alsó fogsora között helyezkedik el. A 10A. ábrán látható a 417 proximális rész keresztmetszete a 9A. ábra 10A-10A metszészvonala mentén úgy, hogy a 417 proximális részbe be van vezetve a 411 összekötő szakasz. A 410 levegővezető cső továbbá úgy van méretezve, hogy mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 418 középső rész a beteg természetes felső légútján, a gégebemenet és a beteg fogai között megy át. A 10B. ábrán a 418 középső rész keresztmetszete látható a 9A. ábra 10B-10B metszészvonala mentén. Ahogyan ez a 10B. (valamint a 9A. és 9E.) ábrán látható, a 410 levegővezető cső hosszirányú 425 hajlatokat képez, amelyek a 418 középső rész és a 419 alaplemez-rész bal és jobb oldalán helyezkednek el.

A 410 levegővezető cső 411 összekötő szakaszát, valamint integrált 416 cső- és alaplemez-szakaszát előnyös módon öntési technikával, például fröccsöntéssel vagy rotációs öntéssel alakítjuk ki. Az egyik példaképpeni kiviteli alakban a 411 összekötő szakasz polikarbonátból készül, és a 411 összekötő szakasz anyagának keménysége a Shore A skála szerint 95 Shore-fok. Az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz előnyös módon hajlékony műanyagból (például PVC-ből) készül, és keménysége a Shore A skála szerint 86 ± 15 vagy 20 Shore-fok. Az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz anyagának keménysége a Shore A skála szerint még előnyösebb módon 86 ± 7 Shore-fok (vagy ± 10 %). Az



integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz anyagának keménysége a Shore A skála szerint ennél is előnyösebb módon $86 \pm 3,5$ Shore-fok (vagy $\pm 5\%$). Az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz anyagának keménysége a Shore A skála szerint a legelőnyösebb módon lényegében 86 Shore-fokkal egyenlő.

A 411 összekötő szakasz előnyös módon viszonylag kemény, úgyhogy 1) a 411 összekötő szakasz 412 proximális részét könnyű megbízhatóan csatlakoztatni egy szokásos levegőbevezető készülékhez, és 2) a beteg ráharaphat a 413 disztális részre a nélkül, hogy a 411 összekötő szakasz által határolt belső levegőcsatorna összeesne vagy összezsugorodna. Mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a beteg fogai inkább az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz 417 proximális részével érintkeznek, mint a 411 összekötő szakasszal, mert a 411 összekötő szakasz disztális része benyúlik a 417 proximális részbe, ahogyan ez a 9A. ábrán látható. A beteg fogai által kifejtett nyomás azonban átmegy a 411 összekötő szakaszra, és a 411 összekötő szakasz előnyös módon kellően kemény ahhoz, hogy ellenálljon ennek a nyomásnak a nélkül, hogy a 415 levegőcsatorna összeeshessen.

A 416 cső- és alaplemez-szakasz előnyös módon lágyabb a 411 összekötő szakasznál a 416 cső- és alaplemez-szakasz hajlításának megkönnyítése végett, ami ahhoz szükséges, hogy a készüléket a betegbe be lehessen vezetni, és a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetében a beteg nyakát akadálytalanul lehessen hajlítani és feszíteni. A 416



cső- és alaplemez-szakasz azonban - legalábbis szobahőmérsékleten - előnyös módon eléggé merev, mint erre később kitérünk. Ezért a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készüléket a 416 cső- és alaplemez-szakaszra kifejlesztett nyomás révén be lehet vezetni a nélkül, hogy a beteg szájába egy ujjat be kellene dugni.

Visszatérve a 4A-4C. ábrára, látható, hogy a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket úgy lehet kialakítani, hogy a 410 levegővezető csövet csatlakoztatjuk a 430 maszk részhez. Részletesebben: a levegővezető cső alaplemez-részének gégeoldala a maszk rész garatoldalához csatlakozik úgy, hogy az alaplemez rész 422 gégeoldalának külső kerülete körülveszi a 440 lemez 442 központos nyílását. A 410 levegővezető csövet termikus hegesztéssel, ragasztással lehet a 430 maszk részhez csatlakoztatni, vagy a két alkatrészt más módon is lehet egymáshoz kötni vagy rögzíteni.

A 419 alaplemez-rész egy „kupola alakú” vagy „csésze alakú” belső teret határol, ahogyan ez például a 9F. ábrán látható. Mikor a 419 alaplemez-rész csatlakoztatva van a 430 maszk részhez, akkor a 419 alaplemez-rész és a 430 maszk rész együtt egy csésze alakú belső teret határol, amely például a 4C. ábrán látható. Mint később taglaljuk, a gége részei benyúlnak ebbe a csésze alakú térbe, mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egyik előnye az, hogy viszonylag egyszerű, és olcsón gyártható. Mint fentebb le-



írtuk, mind a 430 maszkrészt, mind a 410 levegővezető csövet rotációs öntési eljárással lehet előállítani. A 410 levegővezető csövet egy másik változat szerint fröccsöntéssel lehet előállítani. Mindezek a műveletek (vagyis a 430 maszkrész előállítása és a 410 levegővezető cső előállítása) viszonylag egyszerűek és olcsók. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék gyártása befejezhető azzal, hogy hozzáteszünk egy felfújó csövet a 430 maszkrészhez (azokban a kiviteli alakokban, amelyekben felfújó csöveket használunk), és csatlakoztatjuk a 410 levegővezető csövet a 430 maszkrészhez. Eszerint a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékeket nagyon olcsón lehet gyártani. Ez a kis gyártási költség lehetővé teszi, hogy a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülékeket egyszer használatos készülékeként alkalmazzák, vagyis a találmány szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek, így a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék gazdaságos előállíthatósága lehetővé teszi, hogy ezeket egyszer használják, majd eldobják.

A következőkben ismertetjük a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülékek több szerkezeti előnyét. Ahogyan ez például a 4A-C. és a 9A. ábrán látható, a 419 alaplemez-rész lényegében a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék alaplemezét képezi. A technika állása szerinti legtöbb (például a 3. ábrán látható) gégemaszkos levegőbevezető készülékben a maszkrész tartalmaz egy alaplemezt, és határol a henger alakú nyílást, amely egy henger alakú levegővezető cső befogadására vagy az azzal való összekötésre szolgál. A maszkrész



hozzátett alaplemezzel való kialakítása hátrányos módon 1) növeli a maszk rész mechanikai bonyolultságát, és 2) növeli a maszk rész előállítási költségét. Emellett a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékben a henger alakú levegővezető cső és az alaplemezben lévő henger alakú nyílás kötése viszonylag merev konstrukciót képez. A 3. ábrán látható készülékben például viszonylag nehéz a henger alakú levegővezető cső és az alaplemez kötését a 260 nyilakkal jelölt irányban összenyomni. Ily módon a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékeknek ez része hátrányos módon viszonylag vastag, összenyomhatatlan szerkezetet képez, amelyet a készülék bevezetése végett be kell tolni a beteg felső és alsó fogsora közé, és át kell tolni a beteg torkán. A technika állása szerinti konstrukciókkal szemben a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülékek alaplemezek nélkül vannak kialakítva (például az 5A-D. ábrán látható 430 maszk részénél), és a készülék alaplemezét a levegővezető cső képezi. Kevésbé bonyolult és kevésbé drága megoldás, ha az alaplemez a levegővezető cső részét képezi. Ezen kívül a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék a két henger alakú alkotóelemnek a technika állása szerint jellemző teleszkópos kötését kiküszöböli, és így jobban összenyomható, továbbá a betegekbe könnyebben bevezethető. Például a 4A. ábrán látható 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék alaplemezét a 260 nyilakkal jelölt irányban könnyebben lehet összenyomni, mint a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készüléke-



ket. Ez megkönnyíti a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék betolását a beteg felső és alsó fogsora közé, és áttolását a beteg torkán.

A 410 levegővezető cső azon kívül, hogy egy alaplemezt tartalmaz, az általános alakjával is megkülönbözteti a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékektől. A technika állása szerinti legtöbb (például az 1. és 3. ábrán látható) gégemaszkos levegőbevezető készülékben a levegővezető cső henger alakú. A henger alakú levegővezető csövek ugyan sok éven át jól működtek a gégemaszkos levegőbevezető készülékek különböző kiviteleiben, de vannak bizonyos hátrányaik. Bármilyen gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének kritikus jellemzője a belső levegőcsatorna mérete. Ennek a csatornának eléggé nagyoknak kell lennie ahhoz, hogy gondoskodjon a beteg tüdejének kellő levegőztetéséről. Ezt azt jelenti, hogy a levegővezető cső proximális és disztális vége közötti mérsékelt nyomáskülönbségeknek (például körülbelül 1-2 Pa [1-2 cm v.o.] nyomásesésnek) elegendőnek kell lennie olyan térfogatú levegő mozgathatásához a csövön át, amely elég nagy a beteg tüdejének kellő levegőztetéséhez. Henger alakú levegővezető cső esetén könnyű kiszámítani azt a levegőtérfogatot, amelyet egy adott nyomáskülönbség esetén a csövön át mozgatni lehet, és ezt a térfogatot egyszerű be lehet állítani a belső levegőcsatorna sugarának beállításával (azaz növelésével vagy csökkentésével).

A levegővezető csövek tervezésekor azonban figyelembe kell



venni azt a kényszerfeltételt, hogy ezek a csövek átmennek a beteg szájüregén, a beteg felső és alsó fogsora között, amíg a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben marad. Így amíg a gégemaszkos levegőbevezető készülék be van vezetve a betegbe, addig a beteg szájának eléggé tágira nyitva kell maradnia ahhoz, hogy a levegővezető cső elhelyezkedéséhez a fogak között elég nagy rés (vagyis a felső és alsó fogsor között elég nagy tér) jöjjön létre. A szájnak a fogak közötti nagy rés fenntartásához szükséges, huzamos ideig tartó nyitva tartása posztoperatívénél kényelmetlen lehet a beteg számára. Ennél is fontosabb, hogy egyes betegek nem tudják elég tágira nyitni szájukat ahhoz, hogy a megfelelő méretű henger alakú csöveket könnyen be lehessen vezetni. Így a henger alakú levegővezető csövek egyik hátránya, hogy a fogak között nagyobb rést igényelnek, mint egy laposabb vagy hosszúkásabb keresztmetszetű cső.

A levegővezető csövek tervezésekor figyelembe kell venni továbbá azt a kényszerfeltételt, hogy ezek a csövek átmennek a beteg természetes felső légútján, amíg a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben marad. Ez a természetes vagy anatómiai felső légút, amely több anatómiai struktúrából, többek között a garatfalból, a kemény és lágy szájpadból és a nyelvből áll, önmagában nem henger alakú. Ezért egy henger alakú levegővezető cső nem „illeszkedik jól” az anatómiai felső légúthoz. Ha például egy henger alakú cső megy át az anatómiai felső légúton, akkor az anatómiai felső



légutat képező anatómiai struktúráknak rendszerint csak egyes különálló részeivel érintkeznek. Ezekre a struktúrákra emiatt nagyobb nyomás hat, és ezek a struktúrák több traumának vannak kitéve, mint akkor, ha a cső alakja jobban illeszkedne az anatómiai felső légút alakjához.

A 410 levegővezető cső 417 proximális része és 418 középső része nem annyira henger alakú, hanem inkább hosszúkás vagy lapított, ahogyan ez a 9A., 9E., 9F. és 9G. ábrán látható. Mint ezt alább részletesebben taglaljuk, ez előnyös módon 1) maximalizálja a cső belső levegőcsatornájának méretét; 2) minimalizálja a fogak közötti, a levegővezető cső elhelyezéséhez szükséges rést; és 3) lehetővé teszi, hogy a cső jól illeszkedjen a beteg természetes légútjához.

Mint fentebb említettük, a 410 levegővezető cső úgy van méretezve, hogy a 417 proximális rész a beteg felső és alsó fogsora között lesz, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van. Ahogyan ez a 10A. ábrán látható, a 417 proximális rész elhelyezéséhez szükséges, fogak közötti G rész szűkebb, mint akkor, ha a 417 proximális rész henger alakú lenne. A 424 belső levegővezető csatorna keresztmetszete nem kör alakú, hanem hosszúkás. Az egyik példaképpeni kiviteli alakban a 417 proximális rész G vastagsága kb. 13,0 mm. A 410 levegővezető cső által határolt belső csatorna keresztmetszeti területe előnyös módon legalább akkor, mint egy 9 mm belső átmérőjű csatornát tartalmazó henger alakú csőé. Ahogyan ez a 10A. ábrán látható, a 424 belső levegővezető csatorna



szélessége W3-mal, a 424 belső levegővezető csatorna vastagsága T6-tal jelölhető. Az egyik példaképpeni kiviteli alakban W3 20,0 mm-rel, T6 6,7 mm-rel egyenlő.

Mint fentebb leírtuk, a 410 levegővezető cső úgy van méretezve, hogy mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 418 középső rész átmegy a beteg anatómiai felső légútján. Ahogyan ez a 10B. ábrán látható, a 418 középső rész keresztmetszete nem henger alakú, hanem hosszúkás. Ennek megfelelően a 418 középső rész „jobban illeszkedik” az anatómiai légúthoz, mint a henger alakú csövek. Ahogyan ez a 10B. ábrán látható, a levegővezető cső középső részének szélessége W4-gyel, a levegővezető cső középső részének vastagsága T7-tel jelölhető. W4 egy preferált értéke $23,7 \text{ mm} \pm 10 \%$ (vagy $\pm 2,37 \text{ mm}$), és T7 egy preferált értéke $10,3 \text{ mm} \pm 10 \%$ (vagy $\pm 1,03 \text{ mm}$). Még előnyösebb módon W4 egyenlő $23,7 \text{ mm} \pm 5 \%$ -kal, és T7 egyenlő $10,3 \text{ mm} \pm 5 \%$ -kal. Ennél is előnyösebb módon W4 egyenlő lényegében 23,7 mm-rel, és T7 egyenlő lényegében 10,3 mm-rel. A levegővezető cső középső részének W4 szélessége előnyös módon a T7 vastagság kétszerese $\pm 10 \%$ (vagyis $W4 = (2 \pm 0,2) \cdot T7$). Még előnyösebb módon W4 egyenlő a T7 vastagság kétszerese $\pm 10 \%$ -kal (vagyis $W4 = (2 \pm 0,1) \cdot T7$).

Ahogyan ez a 2. ábrán látható, minden gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének követnie kell egy görbét (egy balról jobbra irányban kiterjedő mértani tengely körül) attól a ponttól, amelyben a maszk részhez kapcsolódik, addig pontig, ahol a beteg fogai érintkeznek a csóval. Ez a



görbe lehetővé teszi, hogy a cső a beteg természetes felső légútján át a gégebemenetig érjen. Minden gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének tervezésekor az egyik fontos szempont az, hogy ne képezzen „megtöréseket”, mikor meg kell hajlítani vagy görbíteni, hogy a készüléket a betegbe be lehessen vezetni.

A 11. ábrán látható egy példaképpen cső, amelyben a cső rendkívül nagy hajlítása következtében egy 1102 megtörés keletkezett. Mint ez jól ismert, bármilyen cső által határolt belső csatorna mérete drasztikusan csökken minden ilyen 1102 megtörésnél. A csövek megtörésének hatását kerti locsoló tömlőknél lehet észlelni. Például egyetlen megtörés a locsoló tömlőben drasztikusan csökkentheti azt a vízmennyiséget, ami a tömlőn átmehet és a szórófejjel elosztható. A megtörések hatásai a gégemaszkos levegőbevezető készülékekben ehhez hasonlóak. A gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövében képződő minden megtörés lényegében elzárja a cső levegővezető csatornáját, és drasztikusan csökkenti a levegő térfogatát, ami a csövön átmehet. Ezért nagyon fontos a levegővezető csövet úgy tervezni, hogy a csőben ne képződjenek megtörések, mikor egy betegbe bevezetik.

A henger alakú levegővezető csövek egyik előnye a laposabb vagy hosszúkásabb keresztmetszetű csövekhez képest az, hogy a henger alakú csőben kevésbé valószínű megtörés képződése. Ezért - annak a veszélynek a csökkentése végett, hogy a 410 levegővezető csőben megtörések képződjenek - a 410 levegővezető cső



előnyös módon két hosszirányú 425 hajlattal van ellátva, amelyek a cső 418 középső részének és 419 alaplemez-részének bal és jobb oldalán terjednek ki. Ahogyan ez a 10B. ábrán látható, a levegővezető cső bal oldalán kiterjedő hosszirányú 425 hajlat keresztmetszetében egy 425-g mélyedés vagy horony van, amely balról jobbra mutató irányban a levegővezető cső bal külső élétől a cső középpontja felé terjed ki. Hasonlóképpen, a levegővezető cső jobb oldalán kiterjedő hajlatban egy mélyedés van, amely jobbról balra mutató irányban a levegővezető cső jobb külső élétől a cső középpontja felé terjed ki. Mindkét mélyedésnek van egy 425-u felső külső felülete és egy 425-l alsó külső felülete. A hosszirányú 425 hajlatok vastagságát (vagyis a levegővezető cső 410-i belső oldal felől a 410-o külső oldala felé mutató irányban mért vastagságot) T12-vel, a hosszirányú 425 hajlatoknak a balról jobbra mutató irányban mért vastagságát T13-mal jelölhetjük. Egy példaképpeni kiviteli alakban T12 körülbelül 3 mm, T13 körülbelül 2,7 mm.

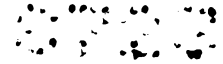
Ahogyan ez a 10B. ábrán látható, a 410 levegővezető cső hajlítása (egy balról jobbra mutató irányban kiterjedő mértani tengely körül), amit az idéz elő, hogy a gégemaszkos levegőbevezető készüléket a beteg anatómiai légútján át bevezetjük, nyomóerőket kelt a 260 nyilakkal jelölt irányokban. A hosszirányú 425 hajlatok hatása az, hogy megakadályozzák a 424 belső levegővezető csatornának a cső hajlítása által előidézett helyi összeesését. Ha a 410 levegővezető csőre a 260 nyilak irányában a cső deformálásához elég nagy nyomóerők hatnak, ak-



kor a cső a 10C. ábrán látható alakra deformálódhat. Mint látható, a cső deformálódása a hosszirányú 425 hajlatok területén egy tangóharmonika vagy hatszögletű harmonika mozgásához hasonlítható. A 424 belső levegővezető csatorna mérete csökken, mikor a cső a 10B. ábrán látható profilról összenyomódik a 10C. ábrán látható profilra. Mikor azonban a levegővezető cső elérte a 10C. ábrán látható alakot, akkor a hosszirányú 425 hajlatok ellenállnak a 424 belső levegővezető csatorna további méretcsökkenésének, még a cső további összenyomásakor is. Így a 410 levegővezető cső kedvező módon 1) csökkenti a cső elhelyezéséhez szükséges, fogak közötti rés méretét; 2) nagy levegővezető csatornát biztosít; 3) csökkenti annak valószínűségét, hogy a cső megtörik, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik a betegbe; 4) csökkenti annak valószínűségét, hogy cső megtörik annak következtében, hogy a beteg nyakát a fej mozgásának valószínű tartományában meghajlítják; és 5) jól illeszkedik a beteg anatómiai légútjához.

A hosszirányú 425 hajlatok további előnye, hogy megfelelő 425-g hornyot tartalmaznak a 490 felfújó cső elhelyezéséhez. A 12. ábra egy találmány szerinti 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék távlati képe, amely készülékben a 490 felfújó cső be van ragasztva a levegővezető cső jobb oldala mentén kiterjedő 425-g horonyba.

A 410 levegővezető cső másik fontos jellemzője a görbület, amelyen a 418 középső rész elhelyezkedik. Az US 6,079,409 számú, „Gégemaszkos cső bevezetése” (Intubating laryngeal mask) című



szabadalom szerint a gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének van egy optimális görbülete, amely lehetővé teszi, hogy a beteg „semleges helyzetben” maradjon, mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van. A semleges helyzet az a helyzet, amelyben a beteg hanyatt fekszik, és a feje – például egy párnával – úgy van helyezve, hogy a fejnek és a test többi részének a geometriai összefüggése ugyanolyan, mint ha a beteg egyenesen állna, és előre nézne. Az US 6,079,409 számú szabadalomban ismertetett készülékben merev levegővezető csövet alkalmaznak, és a szóban forgó szabadalom szerint merev levegővezető csöveknél az optimális görbület 125° és 135° között van. Ez a görbület lehetővé teszi, hogy a beteg semleges helyzetben maradjon, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezették, és miután a készüléket teljesen bevezetett helyzetbe állították.

A tárgyalás megkönnyítése végett „előformált alaknak” nevezzük a 410 levegővezető csőnek azt az alakját, amelyet akkor vesz fel, mikor külső erők nem hatnak rá. Mint később taglalni fogjuk, a 410 levegővezető cső némileg hajlékony, és ezért eltérhet az előformált alaktól, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék használatban van. A 9E. ábrán látható az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz az előformált alakjában. Mint látható, a 410 levegővezető csövet előnyös módon úgy állítjuk elő, hogy mikor nem hatnak rá külső erők, akkor a 418 középső rész kör alakú görbét követ egy C mértani tengely körül a görbület 426 proximális határától a görbület 427



disztális határáig (a C mértani tengely balról jobbra mutató irányban terjed ki, és a 9E. ábrán merőleges a lap síkjára). Az egyik példaképpeni kiviteli alakban a C mértani tengelytől a 426 proximális határhoz és a 427 disztális határhoz kiterjedő két sugár közötti θ szög az előformált alak esetén $105^\circ \pm 10^\circ$. Még előnyösebb módon a θ szög az előformált alak esetén $105^\circ \pm 5^\circ$. Még ennél is előnyösebb módon a θ szög lényegében 105° -kal egyenlő. Egy példaképpeni, felnőtt női méretű kiviteli alakban a C mértani tengely és a 410 levegővezető cső 410-i belső oldala (felülete) közötti távolság vagy R_1 sugár az előformált alak esetén lényegében $40 \text{ mm} \pm \text{kb. } 3 \text{ mm}$, és a C mértani tengely és a 410 levegővezető cső 410-o külső oldala (felülete) közötti távolság vagy R_2 sugár az előformált alak esetén lényegében $50 \text{ mm} \pm \text{kb. } 3 \text{ mm}$.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék előformált alakjának preferált görbülete más, mint a fentebb említett US 6,079,409 számú szabadalomban ismertetett gégemaszkos levegőbevezető készülék merev csövéé. A görbületnek ez a különbsége megkönnyíti a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését. Mikor egy gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetnek egy betegbe, akkor a tulajdonképpeni bevezetés azzal kezdődik, hogy a maszkrészt behelyezik a beteg szájába úgy, hogy a maszk garatoldala a beteg kemény szájpadjával érintkezik. Ezen a ponton az US 6,079,409 számú szabadalom szerint kialakított készülékekben a merev levegővezető csőben lévő görbe a cső proximális végét arra készíti, hogy a beteg mellkasához



nyomódjon. A cső végének a beteg mellkasán lévő helyzete valamivel nehezebbé teszi a készülék bevezetését ahhoz az esethez képest, amelyben a proximális véget a beteg testétől távolabb eső helyen lehet elhelyezni. A merev (egy endotracheális cső későbbi bevezetését megkönnyítő) levegővezető cső által támasztott követelmények, és annak lehetősége, hogy a beteg a bevezetés előtt, alatt és után semleges helyzetben maradjon, szükségessé teszik, hogy a levegővezető cső proximális végét a bevezetés megkezdésekor a beteg mellkasára helyezték.

Az US 6,079,409 számú szabadalom szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékhez hasonlóan a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék is lehetővé teszi, hogy a beteg a bevezetés előtt, alatt és után semleges helyzetben maradjon. Az US 6,079,409 számú szabadalomtól eltérően azonban a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövének proximális végét a bevezetés közben nem kell a beteg testére helyezni. Ha a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék 410 levegővezető csöve merev lenne, és a fentebb tárgyalt előformált alakkal lenne kialakítva, akkor a beteg nem maradhatna semleges helyzetben, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, hanem a beteg fejét hátra kellene dönteni, hogy a levegővezető csövet be lehessen illeszteni a beteg anatómiai légútjába. Minthogy azonban a 410 levegővezető cső nem merev, ezért a cső a bevezetésekor kissé elhajolhat az előformált alaktól. Ez lehetővé teszi, hogy a cső illeszkedjen a semleges helyzetben lévő beteg anatómiai légútjához. A 410 levegővezető



cső 418 középső része előformált alakjának görbéje előnyös módon nem tér el jelentősen a 125-135°-os anatómiai görbétől, úgyhogy a csövet nem kell nagyon meghajlítani ahhoz, hogy az anatómiai légúthoz illeszkedjen. A 418 középső rész előformált alakjának görbéje azonban előnyös módon némileg eltér a 125-135°-os anatómiai görbétől annak elkerülése végett, hogy a cső proximális végét a bevezetés közben a beteg mellkasához kelljen nyomni.

A 13. ábrán folytonos vonalakkal ábrázoltuk az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz oldalnézetét az előformált alakban. A 13. ábrán továbbá szaggatott vonalakkal ábrázoltuk azt az alakot, amelyet az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz felvesz az után, hogy a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket teljesen bevezetett helyzetben egy semleges helyzetben nyugvó betegben elhelyezték. Mint látható, a 410 levegővezető cső egy balról jobbra mutató irányú mértani tengely körül meghajlik, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék be van vezetve egy betegbe. Amikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék be van vezetve egy betegbe, akkor a középpont vagy görbület vagy mértani tengely, amely körül a cső meghajlik, C-ből C'-be tolódik el, és a szög, amennyivel a cső meghajlik, az előformált alakban fennálló 105° ($\pm 10^\circ$ vagy 5°) értékről 125°-135°-ra változik, ami szükséges ahhoz, hogy a semleges helyzetben fekvő beteg anatómiai légútjához illeszkedjen.

Mint fentebb említettük, az egyik példaképpeni kiviteli alakban az integrált 416 cső- és alaplemez-szakasz polivinil-



kloridból készül. Ez az anyag szobahőmérsékleten viszonylag merev, de testhőmérsékleten hajlékonyabbá válik. A levegővezető cső így viszonylag merev, mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik a betegbe. Miután azonban a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bizonyos ideig (például 3-5 percig) teljesen bevezetett helyzetben volt, a levegővezető cső megpuhul, és hajlékonyabbá válik, úgyhogy alakja könnyen alkalmazkodik a beteg anatómiai légútjának alakjához a nélkül, hogy túlzott erőt fejtene ki az anatómiai légutat képező anatómiai struktúrákra. Ugyanakkor, mivel az anyag szobahőmérsékleten viszonylag merev, a levegővezető cső általában eléggé merev ahhoz, hogy bevezető szerszámként működjön. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket a bevezetés közben teljesen szabályozni lehet egyszerűen úgy, hogy a 410 levegővezető csőnek a beteg száján kívül lévő részeit megfelelően mozgatják. Így nem kell ujjal benyúlni a beteg szájába a gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetésekor, továbbá feleslegessé válik pótlólagos bevezető szerszámok alkalmazása.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék másik fontos előnye a gégebemenettel létesített tömítés minősége. Ahogyan ez a 4A. ábrán látható, a 430 maszk rész mögött viszonylag nagy üres S tér van. A 430 maszk rész mögötti üres tér jóval nagyobb, mint a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekben, és - mint erre később kitérünk - előnyös módon lehetővé teszi, hogy a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék jobb tömítettséget szavatoljon.



Ahogy ez a 4A. ábrán látható, a S teret a felfújtt párna proximális végének gégeoldala és a 410 levegővezető cső között a gége felől a garat felé mutató irányban mért T9 távolság határozza meg. A T9 távolság előnyös értéke - ha a levegővezető cső előformált alakban van - $32 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. A T9 távolság értéke még előnyösebb módon - ha a levegővezető cső előformált alakban van - $32 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. A T9 távolság értéke még ennél is előnyösebb módon - ha a levegővezető cső előformált alakban van - lényegében 32 mm-rel egyenlő.

Ha 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a beteg nyelvének hátsó része az S térben van. Mint erre később kitérünk, annak az S térnek a növelése, ahol a nyelv van, javítja a felfújtt párna és a beteg gégebemenete közötti tömítettség minőségét.

A 14. ábrán egy gégemaszkos levegőbevezető készülék felfújtt párnája látható. Az ábrázolt párna három különböző területre van osztva. Mikor a készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a párna egyes területei a beteg más és más anatómiai részével érintkeznek. A párna proximális végén lévő 1. terület a beteg valleculáiba (vagyis a nyelv alsó része mögötti térbe) [feltehetőleg a vallecula epiglotticae-ról, a nyelvgyök és a gégefedő közötti árkokról van szó. Ford. megj.] illeszkedik. A párna proximális és disztális vége közötti 2. terület a beteg pyriformis fossae-ivel [körte alakú árkok] érintkezik, amelyek a beteg hangrésének két oldalán szimmetrikusan helyezkednek el. A párna disztális végén lévő 3. terület a beteg gyű-



rúporcával érintkeznek. Így amikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék be van vezetve a betegbe, akkor a felfújott párna és a beteg valleculái, pyriformis fossae-i és gyűrűporca közötti érintkezés tömítést képez, amely folytonos a beteg hangrése körül.

A 15A. ábrán egy technika állása szerinti 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék látható teljesen bevezetett helyzetben. Mint látható, az 1502 felfújott párna tömítést képzett a beteg hangrése körül, és ezzel az 1504 levegővezető cső csatornáját a beteg 1506 légcsövéhez csatlakoztatja. A párna proximális részének garatoldala a beteg 1508 valleculáiba illeszkedik, és a párna disztális részének garatoldala a beteg 1510 gyűrűporcával érintkezik. A beteg nyelve általában a levegővezető cső belső vagy elülső oldalán, a beteg fogai és az 1502 felfújott párna proximális vége között helyezkedik el. A beteg 1512 nyelvének 1514 hátsó része az S térben (az 1502 felfújott párna proximális vége és a levegővezető cső belső vagy elülső oldala között) helyezkedik el. Az 1516 szaggatott vonal jelöli az 1512 nyelv kontúrját, amelyet akkor követne, ha az 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék nem lenne bevezetve a betegbe. Mint látható, a gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetése az 1516 szaggatott vonallal jelölt természetes helyzetből elmozdítja az 1512 nyelvet a garat felől a gége felé mutató irányban. A nyelv eltolása ebben az irányban a gége részeit is eltolja, vagy megemeli a garat felől a gége felé mutató irányban, és ezzel megakadályozza, hogy a párna szorosan a gége köré il-



leszkedjen. Ez gyengíti a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott tömítettséget, mert csökken a nyomás a párna és az anatómiai struktúrák, így a pyriformis fossae között.

A 15B. ábrán a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben látható. Az 1602 szaggatott vonal jelöli a nyelv kontúráját, mikor a technika állása szerinti 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van. Mint látható, a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által megnövelt üres S tér lehetővé teszi, hogy a nyelv természetesebb helyzetet foglaljon el, mint az 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék esetén. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által megnövelt üres S tér lehetővé teszi a nyelv elmozdulását a gége felől a garat felé mutató irányban abból a helyzetből, amelyben akkor lenne, ha az 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben lenne. Annak lehetősége, hogy a nyelv természetesebb helyzetet foglaljon el, azt is lehetővé teszi, hogy más anatómiai struktúrák is természetesebb helyzetet foglaljanak el (vagyis elmozduljanak a gége felől a garat felé mutató irányban abból a helyzetből, amelyben akkor lennének, ha az 1500 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben lenne), és ezzel javítja a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által biztosított tömítettséget.

Mint ez jól ismert, a gége részei (például az ariepiglottikus hajlatok [epiglottis = gégefedő]) benyúlhatnak a felfújt párna által határolt, csésze alakú térbe, ha a gége-



maszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van. A 15B. ábra ezt annak ábrázolásával sugalmazza, hogy az 1530 struktúrák benyúlnak a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék párnája és alaplemeze által határolt csésze alakú térbe. A S tér növelésének további kedvező hatása a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által határolt csésze alakú tér növelése (vagyis a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék alaplemez-része és felfújott párnája által határolt üres tér növelése). Ez a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által biztosított tömítettség minőségét is javítja, mert lehetővé teszi, hogy a gége tovább nyúljon be a csésze alakú térbe, mint a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekben. Annak lehetősége, hogy a gége mélyebben benyúljon ebbe a térbe, lehetővé teszi, hogy a gége természetesebb helyzetet foglaljon el (vagyis ahhoz hasonló helyzetet, mint amelyet akkor foglalna el, ha a gégemaszkos levegőbevezető készülék nem lenne bevezetve), és javítja gégemaszkos levegőbevezető készülék által biztosított tömítettséget.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék több jellegzetességének van együttes szerepe az üres S tér növelésében. Először, ahogyan ez az 5A. ábrán látható, a maszk rész proximális részének T5 vastagsága jóval nagyobb, mint a maszk rész disztális részének T4 vastagsága. Egy másik jellegzetesség, amelyiknek szerepe van az üres S tér meghatározásában, a levegőbevezető cső 418 középső része és 419 alaplemez-rész közötti szög. Ahogyan ez a 4A. ábrán látható, a 418 középső rész és a



419 alaplemez-rész csatlakozásánál a 418 középső rész α szöget zár be a 440 lemezzel. Az egyik példaképpeni kiviteli alakban az α szög $10^\circ \pm 2^\circ$ -kal egyenlő. Előnyösebb módon az α szög $10^\circ \pm 1^\circ$ -kal egyenlő. Még előnyösebb módon az α szög lényegében 10° -kal egyenlő. Ez a szög a gége felől a garat felé mutató irányban mérve pótlólagos játékot biztosít a lemez proximális vége és a levegővezető cső belső oldala között. Az üres tér meghatározásához hozzájáruló további jellegzetesség az, hogy a térben nincs felfújó cső. A legtöbb, így például a 3. ábrán látható gégemaszkos levegőbevezető készülékben a felfújó cső a párna proximális végétől a disztális felől a proximális felé mutató irányban benyúlik a térbe. A például a 12. ábrán látható 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben viszont a felfújó cső nem a párna proximális végétől indul ki, hanem a lemez garatoldalától az egyik 425 hajlatig terjed a nélkül, hogy benyúlna az S térbe.

Mint fentebb taglaltuk, és az 5A-5C., valamint a 15B. ábrán ábrázoltuk, az egyik jellegzetesség, amely elősegíti az üres S tér növelését, a felfújó párna proximális végének megnövelt vastagsága. Mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a felfújható párnát előnyös módon kb. 61 Pa-ra [60 cm v.o.] lehet felfújni.

A nyomás a szilikon párnákban a műtéti eljárások során hajlamos a növekedésre, mert a szokásosan használt érzéstelenítő gázok (például a dinitrogén-oxid) diffundálnak a párna félig áteresztő falán. Az egyik előnye annak, hogy a 430 maszkrész



PVC-ből készül, az, hogy az érzéstelenítő gázok nem diffundálnak a párnába, és a párnán belüli nyomás a műtéti eljárások során nem változik.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék további előnye, hogy könnyen be lehet vezetni a betegbe. A 16A. ábrán a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete látható, mikor a 460 párna leeresztett állapotban van. A 16B. és 16C. ábra a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egy-egy távlati képe, mikor a 460 párna leeresztett állapotban van. A párna T3 vastagsága (lásd a 6. ábrát) eléggé kicsi, úgyhogy amikor a 460 párna leeresztett állapotban van, akkor a gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális részének profilját majdnem teljesen a maszk-rész 440 lemeze és a levegővezető cső 419 alaplemez-része határozza meg. A disztális végnek a gége felől a garat felé mutató irányban mért T10 vastagságát gyakorlatilag teljesen a 440 lemez vastagsága határozza meg, ahogyan ez a 16A. ábrán látható. A leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék vastagsága a disztális felől a proximális felé mutató irányban bekövetkező növekedéssel a gége felől a garat felé mutató irányban mérve fokozatosan nő a maszk-rész proximális végén lévő legvastagabb pontig, amelynek a vastagsága a gége felől a garat felé mutató irányban mérve T11. A vastagság növekedésének mértékét a 440 lemez és a 419 alaplemez-rész közötti θ szög határozza meg. A példaképpeni kiviteli alakokban a θ szög körülbelül 11° , és a T10 vastagság körülbelül 2 mm (vagyis a leeresztett párna gyakorlatilag nem növeli a vastagságot a lemez T2 vastagságát meg-



haladóan). A T11 vastagság előnyös módon $17 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. Még előnyösebb módon a T11 vastagság $17 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Még ennél is előnyösebb módon a T11 vastagság lényegében 17 mm -rel egyenlő. A T11 vastagság, ami a leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék legvastagabb része a gége felől a garat felé mutató irányban mérve, viszonylag vékony a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekhez képest, amelyek az összehasonlítható méretcsoportokban körülbelül 26 mm vastagok.

A 16C. ábrán a leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék balról jobbra mutató irányban mért mérete látható. A gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális hegyének szélessége viszonylag kicsi, és a készülék fokozatosan szélesedik a disztális felől a proximális felé mutató irányban bekövetkező növekedésekkel. A leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék legszélesebb részén a balról jobbra mutató irányban mért W1 szélesség egyenlő a lemez (lásd az 5E. ábrát) legszélesebb részének szélességével.

A leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egész profilja a gége felől a garat felé mutató irányban, valamint a balról jobbra mutató irányban mérve keskeny a technika állása szerinti leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülékekéhez képest. Ez a keskeny profil jelentősen megkönnyíti a leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését a betegbe. Ez a gége felől a garat felé mutató irányban mért vékony profil különösen a leeresztett maszk résznek és az alaplemeznek a beteg felső és alsó fogsora közé és a beteg torkán



túli betolását könnyíti meg. A vékony profil továbbá növeli annak valószínűségét, hogy a leeresztett maszk rész a nélkül illeszkedik a garatfal és a gégefedő közé, hogy a gégefedőt izgatná vagy nyomná, mikor a maszk rész disztális hegyét a gégefedőn túl a nyelőcső záróizma felé tolják.

A 17. ábrán egy leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék látható, amelyet részben vezettek be egy semleges helyzetben nyugvó betegbe. Mint látható, a leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék a beteg 1078 garatfala és 1710 gégefedője közé illeszkedett. Ha egy öntudatlan állapotban lévő beteg hanyatt fekszik, akkor az izmok elernyedése következtében fennáll az a tendencia, hogy a nyelv hátsó része és a gégefedő leesik a garatfal felé, és emiatt csökken, vagy minimálissá válik a gégefedő és a garatfal közötti tér. Ezért minél vékonyabb a leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék, annál valószínűbb, hogy a készülék a nélkül illeszkedik a gégefedő és a garatfal közé, hogy a gégefedőt nyomná, vagy más módon mozgattá. A leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék karcsú profilja ennek megfelelően megkönnyíti a készülék helyes bevezetését.

A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékeknél előforduló egyik probléma az, hogy ezeket gyakran helytelenül vezetik be. Mint fentebb taglaltuk, a gégemaszkos levegőbevezető készülék „megbocsátó” készülék, amely még helytelen bevezetés esetén is törekszik egy levegőút létesítésére. Ideális esetben azonban a gégemaszkos levegőbevezető készüléket



helyesen kell bevezetni, úgy, hogy a gégefedő ne legyen izgatva, és hogy a készülék disztális hegye a nyelvőcső záróizma mellett legyen elhelyezve. A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek bevezetésének nehéz voltát fokozó egyik probléma a leeresztett párna által felvett profillal kapcsolatos. A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékben a leeresztett párna a készülék olyan „szerkezeti elemét” képezi, amelyben 1) a technika állása szerinti leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék profiljának jelentős részét a párna határozza meg, és 2) a leeresztett párna alakja jelentős mértékben befolyásolja a készülék betegbe való bevezetésének útját. Emiatt a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek helyes bevezetése általában szükségessé teszi, hogy a leeresztett párna megfelelően formálva legyen. Az US 5,711,293 számú szabadalomban található példa egy a technika állása szerinti szerszámra, amely a gégemaszkos levegőbevezető készüléket a párna leeresztett állapotában a bevezetéshez ideális alakúvá formálja.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a leeresztett párna csak jelentéktelen mértékben vesz részt a leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék profiljának kialakításában. A leeresztett készülék profilját majdnem teljesen a 430 maszk rész 440 lemeze és a 410 levegővezető cső 419 alaplemez-része határozza meg. Ezek az alkotóelemek karcsú profilt képeznek, ami megkönnyíti a készülék helyes bevezetését, ahogyan ez a 16A-C. ábrán látható.



A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék további előnye a leeresztett készülék profilja a felfújott készülék profiljával összehasonlítva. Mint fentebb taglaltuk, amikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék le van eresztve, akkor karcsú, vékony vagy keskeny profilja van a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekhez képest. Ha viszont a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket felfújják, akkor a párna jelentősen kitágul, és mint fentebb taglaltuk, ez lehetővé teszi, hogy a készülék jobb tömítettséget hozzon létre a beteg hangrését körülvevő szövetekkel. A leeresztett készülék gége felől a garat felé mutató irányban mért vastagsága és a felfújott készülék vastagsága közötti viszonylag nagy különbség megkülönbözteti a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékektől. Mint fentebb taglaltuk, a leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék legvastagabb része, T11 körülbelül 17 mm vastag. A felfújott 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék legvastagabb része, T5 körülbelül 25,4 mm vastag. Eszerint a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék legvastagabb része közelítőleg 1,5-szer vastagabb, mint a leeresztett 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék legvastagabb része. Bár 1,5 preferált tényező a felfújott és a leeresztett készülék legvastagabb része közötti arányra, de előnyös lehet, ha a felfújott készülék legvastagabb része $1,5 \pm 0,15$ -szor vastagabb, mint a leeresztett készülék legvastagabb része (vagyis $T5 = (1,5 \pm 0,15) \cdot T11$).



Mikor a készüléket a betegbe bevezetik, akkor minden gégemaszkos levegőbevezető készülék meghajlásra vagy meggörbülésre hajlamos, ahogyan ez a 17. ábrán látható. Részletesebben: mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális vége érintkezik a beteg palatofaringeális ívével, akkor a disztális hegy lehajlik a gége felé (vagy elhajlik egy mértani tengely körül, amely balról jobbra mutató irányban terjed ki). Mikor a készüléket tovább bevezetik a betegbe, akkor a készüléknek a palatofaringeális ívhez közeli része meghajlik az ív körül, és a készüléknek azok a részei, amelyek már túljutottak a palatofaringeális íven, kiegyenesednek. Ily módon a hajlási vagy görbülési pont a gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális hegyénél indul, és a proximálistól a disztális felé mutató irányban hátrafelé mozog, mikor folytatják a készülék bevezetését a betegbe.

A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék 419 alaplemeze része „lándzsa alakú” vagy keskenyedik, vagyis szélessége a proximálistól a disztális felé mutató irányban bekövetkező növekedésekkel csökken, ahogyan ez a 16B. ábra szerinti kiviteli alaknál látható. Az alaplemez disztális hegyének nagyon kis szélessége a készülék disztális hegyét viszonylag hajlékonyá teszi, úgyhogy a disztális hegy könnyen lefelé, a gége felé hajlik vagy görbül, mikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik a betegbe. Amikor a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését folytatják, akkor a készülék hajlítási ellenállása lineárisan nő a „lándzsa alakú” alap-

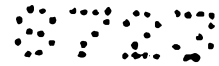


lemez-rész fokozatos szélesedése következtében. A hajlítási ellenállásnak ez a lineáris növekedése egy balról jobbra mutató irányban kiterjedő mértani tengely körül előnyös jellemzője a 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléknek. Ha az ellenállás növekedése nem lineáris lenne, hanem a készülék bevezetésekor egy vagy több ponton hirtelen vagy drasztikusan (nem lineáris módon) nőne, akkor a készülék hajlamos lenne a megtörésre vagy helyi hajlat képzésére ahelyett, hogy simán hajlana a palatofaringeális ív körül. Az ilyen megtörésszerű deformálódás jobban ingerelné a beteget, és fokozná a bevezetés alatti hibás helyzet és/vagy trauma valószínűségét. A technika állása szerinti egyes gégemaszkos levegőbevezető készülékek hajlítási ellenállása lényegében lineárisan nő, mikor a készüléket bevezetik a betegbe, amíg a párna kellőképpen eresztett le és kellő alakot vett fel. Minthogy azonban ezeknek a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékeknek a párnája a készülék szerkezeti elemét képezi, ezért nem fejtenek ki lineáris hajlítási ellenállást, és formáló szerszám kellő használata nélkül bevezetéskor, mikor a párna leeresztett állapotban van, hajlamosak a megtörésre. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egyik előnye az, hogy a párna leeresztésének módjától függetlenül kifejti a kívánt lényegében lineáris hajlítási ellenállást. Ezt az magyarázza, hogy a leeresztett párna nem járul hozzá jelentősen a készülék struktúrájához, és a készülék hajlítási ellenállását gyakorlatilag teljesen a 419 alaplemez-rész geometriai kialakítása határozza meg.



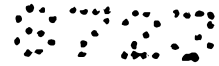
A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék további előnye a felfújtt párna mérete. A felfújtt párna proximális végének a garat felől a gége felé mutató irányban mért T5 vastagsága viszonylag nagy a technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekhez képest, ahogyan ez az 5A. és a 15A. ábrán látható. A felfújtt párna proximális végének viszonylag nagy T5 vastagsága előnyös módon növeli a gégefő és a 440 lemez 442 központos nyílása közötti távközt, és ezzel csökkenti annak valószínűségét, hogy a gégefő elzárja a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. A technika állása szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékben a maszk részben gyakran „pálcák” vagy „rések” voltak annak megakadályozása végett, hogy a gégefő elzárja a készülék levegőútját. Ilyen pálcákat ismertet például az US 5,297,547 számú szabadalom (lásd ennek a szabadalomnak a 8. ábráját). A találmány szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek ugyan tartalmazhatnak ilyen „pálcákat”, de a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék előnyös módon kiküszöböli az ilyen pálcák szükségességét, és ennek megfelelően olcsóbban gyártható.

Visszatérve a 17. ábrára, ezen látható, hogy a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális hegye átment a gégefő és a garatfal közötti résen. A készülék disztális hegye a bevezetéskor néha beakadhat a gégefőbe, és a gégefőt „lehajlított” helyzetbe tolja. Ilyen „lehajlított” helyzetben a gégefő elzárhatja a légcsövet vagy a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. A 400 gégemaszkos levegőbevezető



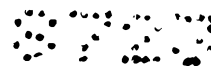
készülék egy másik előnye, hogy a 460 párna előre tud emelni egy lehajlított vagy hátul fekvő gégefőt, és így a levegőutat szabadon tartja. A 7B. ábrán látható a leeresztett párna egyik előnyös hajlított állapota. Mint látható, mikor a 460 párna le van eresztve, akkor a párna külön anyaga vagy laza anyaga a maszk rész közepe felé hajlítható, úgyhogy a leeresztett párna a 440 lemez takarja az egész 442 központos nyílást vagy közel az egész 442 központos nyílást. Ha a párna ebbe a helyzetbe van hajlítva, és így az egész 442 központos nyílást vagy közel az egész 442 központos nyílást takarja, akkor a 460 párna előnyös módon előre emeli a gégefőt, és így a párna a felfújásakor nyitja a levegőutat.

A technika állása szerinti többször használatos gégemaszkos levegőbevezető készülékek egyik hátránya az, hogy minden sterilizálás után le kell eresztetni a párnát, és készüléket úgy kell formálni, hogy a betegbe be lehessen vezetni. Sajnálatos módon a gégemaszkos levegőbevezető készüléket alkalmazó legtöbb orvos nem rendelkezik a kellő ügyességgel vagy hozzáértéssel ahhoz, hogy a készüléket olyan optimális alakúvá csomagolja, ami a bevezetést megkönnyíti. Az egyszer használatos készülék-ként alkalmazott 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék másik előnye, hogy a gégemaszkos levegőbevezető készüléket olyan alakban lehet csomagolni és értékesíteni, amely optimálisan megkönnyíti a készülék bevezetését a betegbe. Mint fentebb taglaltuk, a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék előnyös, mert 1) a leeresztett párna csak kissé növeli a maszk rész vastagsá-

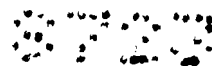


gát, és 2) a leeresztett párna úgy formálható, hogy az útból kiemeli a lehajlított vagy hátul fekvő gégefőt. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket előnyös módon az értékesítés előtt erre az optimális alakra formálják (vagyis a párna le van eresztve, és úgy van hajtogatva, mint fentebb a 7A. és 7B. ábra segítségével leírtuk), majd steril zacskóba vagy csomagolásba (például steril műanyag zacskóba) helyezik. Így amikor az orvos egy gégemaszkos levegőbevezető készüléket be kíván vezetni egy betegbe, akkor egyszerűen kiveszi a készüléket a steril csomagolásból, és a nélkül vezeti be a betegbe, hogy a párnát előbb fel kellene fújni, vagy kezdeti helyzetbe kellene állítani.

Mint fentebb taglaltuk, a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egyes kiviteli alakjaiban nincs szükség 490 felfújó csőre. Azoknál a kiviteli alakoknál, amelyek nem tartalmazzak felfújó csövet, a gégemaszkos levegőbevezető készülék előállítása azzal fejeződik be, hogy miután a maszkrészt a szerszámból kivették, a levegővezető csövet csatlakoztatják a részben felfújt maszkrészhöz. Ha a 430 maszkrészt rotációs öntéssel alakítják ki, akkor a párnát részben felfújják, mikor a maszkrészt kivették a szerszámból. A párnában a gyártás közben megrekedt levegő mennyisége hasonló ahhoz a levegőmennyiséghez, amelyet a maszkrésznek a betegbe való bevezetése normálisan injektálnak a párnába a felfújó cső útján, hogy a párnában létrejöjjön a kívánt kb. 61 Pa [60 cm v.o.] nyomás. Az ilyen részben felfújt párna hatékony tömítést képes képezni a beteg gégebemenete körül.



Ezeknek az álarcoknak van egy jelentős hátrányuk a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék felfújó csövet nem tartalmazó kiviteli alakjaihoz képest. A részben felfújtt párna profilja a proximális felől a disztális felé mutató irányban mérve vastagabb, mint a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben akkor megvalósítható profil, mikor a párna teljesen le van eresztve a felfújó cső útján. Ez nehezebbé teheti a gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését. Azoknak a gégemaszkos levegőbevezető készülékeknek viszont, amelyek nincsenek ellátva felfújó csővel, van egy fontos előnyük, ugyanis ezeket sürgősségi esetekben könnyebben és gyorsabban lehet alkalmazni, mert a gyakorló orvosnak nem kell a párna leeresztésével vagy felfújásával bajlódnia, és a levegőút létrejön, mielőtt a maszkrészt bevezették a beteg garatjába. A vastagabb profil bonyolulttá teheti az ilyen gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését. A bevezetést azonban két tényező könnyebbé teheti, mint más esetekben. Az első tényező az, hogy öntudatlan állapotban lévő betegeknél a test izmai nagyon elernyednek, és ez könnyebbé teheti egy vastag profilú készülék áttolását a felső és az alsó fogsor között, és letolását a torokba. A második tényező az, hogy - mivel a párna csak részben van felfújva, továbbá a párna nagyon vékony és hajlékony - a párna egy részére kifejtett nagyon kis nyomás összenyomja vagy összezsugorítja ezt a részt, a párnában rekedt levegőt áthajtja a párna más részeibe, és ezzel ezeket a részeket felfújja vagy kitágítja. Például a párna proximális vége kitágul, ha a disztális végét laposra



összenyomják, és csak nagyon kis nyomás szükséges ahhoz, hogy a disztális véget lapos alakra nyomják össze. Amikor a részben felfújtt párnát tartalmazó 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik a betegbe, a párna egyes részei kitágulhatnak, míg a párna más részeit az anatómiai struktúrák összenyomják. A részben felfújtt párna betolását a beteg garatjába viszont viszonylag könnyűvé teszi, hogy a párna egyes helyeken össze tud zsugorodni, más helyeken ki tud tágulni.

Ennek megfelelően a találmány szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék előállítására szolgáló egyik eljárás során 1) előállítjuk a 430 maszkrészt a fentebb a 8A-8D. ábra segítségével leírt rotációs öntési folyamattal; 2) kivesszük a 430 maszkrészt a 800 szerszámból; és 3) a maszkrészhöz csatlakoztatunk egy levegővezető csövet. A rotációs öntési folyamat olyan részben felfújtt maszkrészt állít elő, amelyik kellő mértékben van felfújva. Mikor a levegővezető cső csatlakoztatva van a maszkrészhöz, akkor a gégemaszkos levegőbevezető készülék gyártása befejeződött. Felfújó csőre nincs szükség. A kész gégemaszkos levegőbevezető készüléket az értékesítéshez steril zacskóba lehet csomagolni. Az ilyen gégemaszkos levegőbevezető készülék nagyon hasznosak sürgősségi helyzetekben, például betegek ellátására ambulanciákon vagy sürgősségi ellátásban.

A 18A. ábrán a találmány szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék egy másik kiviteli alakja, az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék látható. A 18B. és 18C. ábrán az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék egy-egy távlati ké-



pe látható. Mint látható, az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék nagyon hasonlít a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékhez. Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék és a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék azonos 430 maszkrésszel van ellátva. Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék és a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék alaplemeze is nagyon hasonló. A fő különbség a két készülék között a levegővezető cső kialakításában van.

Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék 1810 levegővezető csöve kettős cső. A 18D. ábrán látható az 1810 levegővezető cső metszete a 18A. ábra 18D-18D metszésvonalára mentén. Az 1810 levegővezető cső tartalmaz egy 1812 bal csövet és egy 1814 jobb csövet. A csövek egymáshoz vannak rögzítve, kötve vagy együtt vannak extrudálva az 1816 középső kötésnél, amely a két proximális végétől a disztális végéig terjed ki. Az 1810 levegővezető csőnek van továbbá egy 1810-i belső oldala és egy 1810-o külső oldala.

Ugyanúgy, mint a 410 levegővezető cső keresztmetszete, az 1810 levegővezető cső keresztmetszete is lényegében hosszúkás vagy lapított. Ezért a 1810 levegővezető cső (a 410 levegővezető csőhöz hasonlóan) viszonylag jól illeszkedik a beteg anatómiai légútjába, és minimálissá teszi a fogak közötti rést, amely a cső elhelyezéséhez szükséges. Ugyanúgy, mint a 410 levegővezető csőnek, az 1810 levegővezető csőnek is van egy 1820 proximális része, egy 1822 középső része és egy 1824 alaplemez-része. Az 1824 alaplemez-rész közel azonos a 419 alaplemez-



résszel. A két alaplemez-rész közötti egyetlen jelentős különbség a középső rész levegővezető csőhöz való hozzákapcsolásának módjában van.

Ahogy ez a 18D. ábrán látható, a két henger alakú 1812 és 1814 cső összekapcsolása az 1816 középső kötésnél a levegővezető csőben két, 1830 és 1832 hornyot vagy mélyedést képez. Az 1830 horny a levegővezető cső 1810-i belső oldala mentén terjed ki, az 1832 horny a levegővezető cső 1810-o külső oldala mentén terjed ki. Az 1810 levegővezető cső egyik előnye, hogy a 1830 horny vezetékként szolgálhat később bevezetett csövek, például egy endotracheális cső vezetéséhez. Vagyis az után, hogy az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készüléket teljesen bevezetett helyzetbe juttatták, az 1830 horny egy később bevezetendő készülék vezetésére alkalmazható. A 19A. ábrán az 1830 horny által vezetett endotracheális cső távlati képe látható, mikor az endotracheális csövet bevezetik egy beteg nem ábrázolt testébe.

Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készüléknek egy később bevezetendő endotracheális cső (vagy valamely más fajta cső) vezetésére alkalmazott kiviteli alakjaiban előnyös módon van egy „rés” vagy nyílás a maszk rész és az alaplemez-rész között, a maszk rész proximális végénél. Mikor az endotracheális cső disztális vége eléri a maszk rész proximális végét, akkor az endotracheális cső bevezetésének folytatása az endotracheális cső disztális végét áttolja a maszk rész és a készülék alaplemeze közötti résen, és lehetővé teszi, hogy az endotracheális cső



disztális vége a maszk rész 442 központos nyílásán át bejusson a beteg légcsövébe.

A 19B. ábrán látható az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék egyik kiviteli alakja, amelyben van egy ilyen 1910 rész. Mind a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék, mind az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék úgy van felépítve, hogy a levegővezető cső alaplemez-része gégeoldalának külső kerülete a 430 maszk rész 440 lemezének garatoldalához van csatlakoztatva vagy kötve. A 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék esetében az alaplemez-rész egész külső kerülete csatlakoztatva van a 440 lemezhez. Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék esetében azonban az alaplemez külső kerületének egy része (az alaplemez proximális végénél) nincs a 440 lemezhez kötve, és az alaplemez külső kerületének többi része a 440 lemezhez van kötve. Minthogy az alaplemez proximális vége és a 440 lemez proximális vége nincs összekötve egymással, ezért a 440 lemezre kifejtett nyomás a 440 lemezt el tudja tolni az alaplemezről, és létre tudja hozni az 1910 részt. Ha a 440 lemezre nem hat lefelé irányuló nyomás, akkor az alaplemez és a 440 lemez összekötött részei arra törekszenek, hogy együtt tartsák az össze nem kötött részeket is. Ennek eredményeként olyan gégemaszkos levegőbevezető készülék jön létre, amelynek van egy „visszacsapó szelep”. Normális feltételek között az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék 440 lemeze és alaplemeze érintkezésben marad úgy, mint a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék esetében. A beteg garat- és gégefala által kifejtett nyomás az



1800 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetében is egymás felé tolja, vagy egymással összetolja a 440 lemezt és az alaplemezt. Az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben azonban a maszk rész proximális végén fellépő nyomás (amit például egy, az 1830 horony által vezetett, később bevezetett endotracheális cső idéz elő) a 440 lemezt eltolhatja az alaplemeztől, hogy létrejöjjön az 1910 rés. A később bevezetett endotracheális csövek az 1910 résen át, majd a 442 központos nyíláson át elérhetnek a beteg légcsövébe.

A 20. ábrán a maszk rész egy másik kiviteli alakja, a 430' maszk rész látható, amelyet a találmány szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékekben alkalmazni lehet. A 430' maszk rész hasonló a 430 maszk részhez, de a 430' maszk rész garatoldala nem lapos, hanem van benne egy 2010 lépcső vagy mélyedés, amely a maszk rész ellipszis alakú központos nyílása körül helyezkedik el. Nyilvánvaló, hogy a 2010 mélyedést a levegővezető cső alaplemez-résznél megfelelő helyezésére lehet használni, mikor az alaplemez-részt a maszk részhez rögzítik. Az alaplemez-rész gégeoldala előnyös módon a 2010 mélyedés fenekéhez van kötve vagy rögzítve. Mikor az alaplemez-rész a 2010 mélyedés fenekéhez van rögzítve, akkor a 440' lemez disztális végén lévő 2012 kis rész elválasztja az alaplemez-rész disztális hegyét a gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális hegyétől. Ez előnyös lehet, mert a levegővezető cső általában keményebb és merevebb, mint a maszk rész. Így amikor a gégemaszkos levegőbevezető készüléket bevezetik a betegbe, és a készülék disztális vége érintkezik a



beteg természetes légútjában lévő anatómiai struktúrákkal, akkor az érintkezés nem annyira a beteg és a keményebb alaplemezrész között, hanem a beteg és a viszonylag puha maszk rész között jön létre. A 430' maszk rész így kedvező módon egyszerű mechanizmust képez az alaplemezrész kellő helyezéséhez, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készüléket összeszerelik, továbbá a készülék bevezetésekor védi a beteget az alaplemezrész viszonylag kemény disztális hegyével való potenciális traumás érintkezéstől. Nyilvánvaló, hogy a 430' maszk részt a 430 maszk rész helyett lehet alkalmazni a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben, az 1800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben, vagy a találmány szerinti bármilyen más gégemaszkos levegőbevezető készülékben.

Mint fentebb a 10B. és 10C. ábra segítségével taglaltuk, a levegővezető csőben lévő hosszirányú hajlatok lehetővé teszik a cső bizonyos összenyomását tangóharmonikához vagy hatszögletű harmonikához hasonló módon. A hosszirányú hajlatok másik előnye, hogy lehetővé tehetik, hogy a levegővezető cső a cső belsőjére kifejtett erőkre reagálva kitáguljon. Ez a tágulás előnyös módon lehetővé teheti egy később bevezetett endotracheális cső befogadását, és ezzel lehetővé teszi, hogy a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülékként működjön. A 10D. ábra olyan 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete, amelybe bevezettek egy 1010 endotracheális csövet. A 10D. ábrán látható állapot létrehozása végett az 1010 endotracheális cső 1012



disztális végét bevezették az integrált 416 cső- és alaplemezsakasz proximális végébe, és előre tolták a 416 cső- és alaplemezsakaszon át, míg az 1012 disztális vég ki nem lépett a 430 maszkrészben lévő nyíláson át, mint látható. Amikor az 1010 endotracheális cső előre mozog az integrált 416 cső- és alaplemezsakaszban, akkor a 416 cső- és alaplemezsakaszban lévő hosszirányú hajlatok lehetővé teszik a 416 cső- és alaplemezsakasz kitágulását, és ezzel az endotracheális cső befogadását.

Nyilvánvaló, hogy akkor, ha 400 gégemaszkos levegőbevezető készüléket csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülékként használják, akkor kívánatos lehet a 410 levegővezető cső vagy az integrált 416 cső- és alaplemezsakasz alternatív kiviteli alakjainak alkalmazása. A 10D. ábrán látható integrált 416 cső- és alaplemezsakasz például két hosszirányú hajlatot tartalmaz, amelyek lefelé terjednek ki a cső bal és jobb oldalán, nem pedig a 416 cső- és alaplemezsakaszban lévő egyetlen hajlatot, ahogyan ez a 10B. és 10C. ábrán látható. A 10E. ábrán az a két hosszirányú hajlat látható, amelyek az integrált cső- és alaplemezsakasz bal és jobb oldalán lefelé terjednek ki. A 10E. ábrán az integrált cső- és alaplemezsakasz kitágult állapotban látható. A hosszirányú hajlatok tehát harmonikászerűen kitágultak, hogy befogadják a később bevezetett endotracheális csövet. Nyilvánvaló, hogy a találmány szerinti levegővezető csöveket el lehet látni egy, két vagy több hosszirányú hajlattal, amelyek a cső bal és jobb oldalán lefelé terjednek ki.



A levegővezető csőnél vagy a találmány szerinti csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülékek integrált cső- és alaplemez-szakaszánál - azon kívül, hogy külön hosszirányú hajlatokat tartalmaz - előnyös lehet egy módosított proximális vég, amely henger alakú vagy más módon elég széles ahhoz, hogy lehetővé tegye egy endotracheális cső bevezetését, ahogyan ez a 10D. ábrán látható.

A 10F. ábrán a találmány szerinti 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egy másik kiviteli alakja, a 10G. ábrán a 10F. ábra szerinti kiviteli alak távlati képe látható. Az ábrázolt kiviteli alakban a levegővezető cső el van látva egy 1020 gerinccel. Az 1020 gerinc a proximális felől a disztális felé mutató irányban egy, a 419 alaplemez-rész közepéhez közeli ponttól egy, a 418 középső részben lévő pontig terjed ki, amely közel van a 419 alaplemez-rész és a 418 középső rész kötéséhez. A 1020 gerinc továbbá a cső 410-o külső oldalától a cső által határolt csatorna belsejébe terjed ki. Ebben a kiviteli alakban továbbá a csőnek a 418 középső rész és a 419 alaplemez-rész kötésének közelében lévő falai előnyös módon gyengébbek, mint a cső más részeinek falai. A cső fala ezen a részen például vékonyabb lehet, hogy a csőnek ez a része gyengítve legyen.

A 10F. és 10G. ábrán látható kiviteli alak megkönnyíti a beteg fejének elfordítását, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van. A készüléket például be lehet helyezni teljesen bevezetett helyzetbe, miközben a beteg a semleges helyzetben nyugszik (vagyis a beteg hanyatt



fekszik, és a beteg orra a beteg fejének a talajtól legtávolabb eső része). Mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék így van elhelyezve, akkor kívánatos lehet a beteg fejének elfordítása. Ha például a beteg fülét operálják, akkor kívánatos lehet a beteg fejének közelítőleg 90°-os elfordítása, hogy a beteg orra helyett most a beteg füle legyen a beteg fejének a talajtól legtávolabb eső része. Nyilvánvaló, hogy ekkor a fül szabadabbá válik, és könnyebb lesz a fülön a műtétet elvégezni. Ideális esetben a beteg fejének ily módon történő elfordítása, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, 1) nem bontja meg a felfújt párna és a beteg gégefőnyílását körülvevő szövetek közötti tömítést, és 2) nem idézi elő a levegővezető csővel létrehozott belső csatorna összeesését. A levegővezető cső falainak gyengítése a 419 alaplemez-rész és a 418 középső rész kötése közelében lehetővé teszi, hogy a gégemaszkos levegőbevezető készülék disztális része (vagyis a maszk-rész és az alaplemez-rész) a nélkül forogjon a levegővezető cső többi részéhez képest, hogy feleslegesen nagy erő hatna a felfújt párnára. Ez azzal a hatással jár, hogy a beteg fejének elfordításakor fennmarad a tömítettség a párna és a beteg gégefőnyílását körülvevő szövetek között. Az 1020 gerinc megakadályozza a levegővezető cső által létrehozott belső csatorna összeesését, mikor a beteg fejét elfordítják, és a levegővezető cső ennek megfelelően megcsavarodik.

A 21. és 22. ábrán a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék egy másik kiviteli alakja lát-



ható. Ebben a kiviteli alakban egy 10 levegővezető cső juttat levegőt (vagy más gázt) a beteg tüdejébe a 11 maszk struktúráján és a beteg légcsövén át. Ahogyan ez legjobban a 22. ábrán látható, a 11 maszk alapstruktúrája tartalmaz egy viszonylag mereven hajló, lényegében ellipszis alakú 12 vázalapot. Ennek az alapnak egy része közvetlenül látható egy összeesett, felfújható, vékony 13 borítófilmen átmenő, rajztechnikai nyíláson át. A 13 borítófilmet felfújó levegő külső forrásából lehet felfújni egy hajlékony 15 felfújó vezetéken át. A 15 felfújó vezetékben van egy szokványos, nem ábrázolt kétútú visszacsapó szelep, amely a 13 borítófilmet felfújó állapotban tartja (mint a 21. ábrán), vagy tartja a 13 borítófilm állapotát (mint a 22. ábrán). A 13 borítófilm csupán a felfújható része egy egydarabos, integráltan kialakított teljes burkolatnak, amelyet a 15 felfújó és leeresztő vezeték szolgál ki. Ezt a burkolatot úgynevezett rotációs öntési folyamattal állítják elő. Ennek során egyetlen, folyékony állapotban lévő műanyagból fokozatosan a kikeményedett műanyag vékony rétegét vagy filmjét hordják fel egy adott gyűrű alakú szerszámüreg egész belső felületére. A folyadékfázisú műanyag gravitációsan ürített maradványát, mint a gégemaszkos levegőbevezető készülék viszonylag merev, gyűrű alakú váztagját a szerszám fenekén *in situ* hagyják kikeményedni. Ennek az öntésnek a kikeményedett terméke nemcsak az említett vázalap funkciót látja el, hanem járulékos funkcióként a vázgyűrű belső és külső kerülete között vázgyűrűként teljessé teszi az öntött filmből létrehozott borítás felfújható és kerü-



letileg megvalósítható lezárását is. Ha a leírt, integráltan kialakított alkotóelemet (12 vázalapot és 13 borítófilmet) alkalmas műanyagból, így polivinil-kloridból állítják elő, akkor a vékony 13 borítófilm jellegzetesen 0,1-0,3 mm vastag, míg a 12 vázalap jellegzetesen 10-20-szor olyan vastag lehet, mint a 13 borítófilm. Az ilyen film a 15 felfújó vezetéken át történő leeresztésre reagálva nyilvánvalóan véletlenszerűen esik össze és lapul össze, vagy kuszálódik össze. A 12 vázalap kialakítható úgy, hogy lapos és viszonylag egyenletesen vastag legyen, de a leírt öntési folyamatot arra is lehet alkalmazni, hogy a vázalap vastagsága hosszirányban változzon egy viszonylag vastag (például 2-3 mm vastag) proximális helytől egy jóval kisebb (például 1-2 mm) disztális vastagságig. Ezzel a disztális végen létrejön a kívánt hajlíthatóság, ami hasznosan segítheti a gégemaszkos levegőbevezető készülék betegbe való bevitelének folyamatát. Ezt a proximális felől a disztális felé mutató irányú vastagságváltozást később, a 25. ábrán (a 12' helyen) a 23. és 24. ábra szerinti készülék jellemzőjeként adjuk meg.

A 21. és 22. ábra szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék leírásának teljessé tétele végett bemutatjuk a 10 levegővezető csövet, amely a 12 vázalap gyűrűje proximális részének hátsó felületén van tartva, és azt átfedi. A levegővezető cső 16 disztálisan nyitott vége csonkítva van, és nyitott a 12 vázalap lényegében ellipszis alakú 17 nyílásában. Végül a maszk struktúra hátsó oldalát hajlékony műanyag lapból készült, sátorszerű 18 tető zárja. A levegővezető cső takart disztális ré-



sze gerinc-alátámasztó oszlophoz hasonló, úgyhogy a sátorszerű tetőlap a hosszirányban középső tartójától lejt a levegővezető cső disztális vége révén a vázalap peremével való, kerületileg lezárt csatlakozásáig, ahogyan ez a 21. ábrán látható. Megjegyezzük, hogy a 18 tető lemeze ugyancsak alkalmas módon redőzve van, és le van zárva a proximális végi zárjánál, a 10 levegővezető cső körül.

Mint látható, a 23. és 24. ábra hasonló a 21. és 22. ábrához, kivéve azt, hogy a 23. és 24. ábra szerinti kiviteli alakban van egy 20 gyomorürítő cső, amelynek az oldala össze van kötve a 21 levegővezető cső oldalával. A 21 levegővezető cső minden tekintetben olyan lehet, mint a 21. és 22. ábra segítségével leírt 10 levegővezető cső, azzal az eltéréssel, hogy a 20 gyomorürítő cső és a 21 levegővezető cső szimmetrikusan és átellenesen el van tolva a 22 maszkstruktúra lényegében ellipszis alakjának hosszirányú szagittális síkjától. Látható, hogy ez a szimmetrikus összefüggés folytatódik, míg a 21 levegővezető cső 23 disztálisan nyitott vége szellőztetés végett a 22 maszkstruktúra lényegében ellipszis alakú 25 vázalapjának 24 nyílása fölé nem kerül. Ugyanúgy, mint a 21. és 22. ábra szerinti gége-maszkos levegőbevezető készülékben, a 25 vázalap rotációs öntési folyamattal előállított gyártmány lehet. Vele együtt egy vékony filmből álló, felfújható és leereszthető 26 gyűrű alakú burkolat van kialakítva, amely választás szerint lehetővé teszi a felfújást és a leeresztést egy hajlékony 15 felfújó vezeték révén, ugyanúgy, mint a 21. és 22. ábra szerinti kiviteli alak-



ban.

Gyomorürítési célokból, ahogyan ez a 25–29. ábrán jobban látható, a 26. ábra szerinti 20 gyomorürítő cső enyhén cikk-cakkosan irányt vált a 21 levegővezető csővel szomszédos, oldalirányban eltolt irányból disztális végének az álarcszagittális síkjához képest szimmetrikus fedése irányában. A 25 vázalap disztális felén belül és a 20 gyomorürítő cső disztális végén belül átmegy a 25 vázalapon, és szögben csonkított 27 nyitott vége kissé túlnyúlik a 25 vázalap disztális végén.

Mint fentebb említettük, a 25 vázalap vastagságának hosszirányú csökkenése disztális irányban lehetővé teszi, hogy a maszk disztális vége eleve hajlékonyabb legyen. A 25. ábrán az is látható, hogy a vékony filmből álló, felfújott 26 gyűrű alakú burkolat felfújott keresztmetszeti területe hasonlóképpen és fokozatosan csökken a disztális irányban, úgyhogy a 21, 22 csövet a maszktól proximálisan kiindulva úgy lehet irányítani, hogy előnyös módon 20 és 30° közötti α szögük legyen a nyelv feletti proximális irányuk elején a levegő (gáz) csatlakoztatására és a gasztrikus ellátás csatlakoztatására, amelyek a beteg száján kívül szükségesek.

Ugyanúgy, mint a 21. és 22. ábra szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülékek, a 23. és 24. ábra szerinti struktúra is ellátható a maszk hátsó oldalán egy sátorszerű 28 zárral. Ez a zár itt is hajlékony lemezanyagból készül, amely a 28. ábrán látható módon „alátámasztó oszlop” jellegű tartót származtat a 20 gyomorürítő csőből, amely a 25 vázalap disztális felén van



központosva. A 29. ábrán metszetben látható, hogy a sátor szerű 28 zárat a maszk 24 nyílásán való átmenetnél a szomszédos 20 gyomorürítő cső és 21 levegővezető cső tartja, és a sátor lemezburkolatának szegélye kerületileg a 25 vázalaphoz van erősítve. Itt is nyilvánvaló, hogy a proximális végénél a lemezburkolat 20 gyomorürítő csőhöz és a 21 levegővezető csőhöz van hozzáalakítva és hozzázárva, hogy a maszk hátsó oldalának zárása teljes legyen.

A 28. ábrán a szaggatott vonallal ábrázolt kidudorodó 30 profil a borítófilm felfújását jelöli, mikor eltávolodott a maszk elülső felületétől. Egy további, 31 felfújási profil, amelyet a maszk hátsó felületén szaggatott vonal jelöl, arra utal, hogy felfújható párna van a 25 vázalap kerülete felett, amelynek révén a maszk párnázottan kapcsolódik a beteg garatjának hátsó falához. Mint látható, a hátsó párna anyaga a 28 zárhoz (sátorhoz) a szagittális síkban fennálló kereszteződés mentén csatlakozik.

Ahhoz, hogy a maszk elhelyezése a betegben könnyebb legyen, kívánatos, hogy a leeresztett állapotban a vastagsági méret minimális legyen. Ez világos a 28. és 29. ábrából, amelyeken a megfelelő minimális D1, D2 méretet összehasonlítjuk a maximálisan lehetséges felfújási mérettel, mégpedig a 31 felfújási profillal jelölt hátsó párna nélküli D3, D4 mérettel, és felfújási párna alkalmazásakor a D5, D6 mérettel.

A 30-32. ábrán látható kiviteli alakban az említendő leg-egyszerűbb különbség az, hogy a 40 vázalap lapos, és a 40 váza-



lap integráltan kialakított, vékony filmből álló, felfújható 41 burkolatrésze eltér a 25. ábra segítségével leírt 26 gyűrű alakú burkolattól (felfújható filmtől). Továbbá a 43 üritőcső 42 disztális része helyileg meg van hajlítva, hogy egyenesen, de ferdén menjen át a 40 vázalap disztális végrészében lévő, hasonlóképpen ferde 44 [?] tájoló nyíláson. A 43 üritőcső a 40 vázalap disztális végrészével fennmaradó átfedésnél oldalirányban el van tolva annyira, hogy szimmetrikusan kapcsolódhat a 44 levegővezető csőhöz, és a két cső (43 üritőcső, 44 levegővezető cső) a 40 vázalap tartó lapos hátsó felületéhez köthető. A maszk hátsó oldalának zárására szolgáló, sátorszerű lemezburkolat megegyezhet a 25-29. ábra szerintivel. Megjegyezzük, hogy a 30. ábrán az a-a metszetben a helyi metszet közel azonos a 28. ábrán láthatóval, amelyen a 27. ábra szerinti maszkot ábrázoltuk.

Az integráltan öntött, vékony filmből álló 41 burkolatrésszel ellátott, egységes 40 vázalap egyik gyártási módszere szerint ennek az egyetlen alkotóelemnek a hosszmetsetét a 31. ábrán, a felülnézetét a 32. ábrán mutatjuk be. Az olyan csatornák, mint a 43' helyen lévő (az üritőcső átvezetéséhez a 43' helyen, az üritőcső tájolásához), a 45 helyen lévő (a felfújó levegő beengedéséhez) és a 46 helyen lévő (a nyílás határolásához), a szerszám egésze ismert mag-csapjának és a szerszámot meghatározó más struktúráknak a révén jönnek létre. Az egymás melletti 43 üritőcsőből és a 44 levegővezető csőből álló előszerelt egységet a 43 üritőcső előhajlított és csonkított



disztális végével együtt később összeszereljük, hogy a 43 ürítőcső disztális végének átvezetése ragasztással vagy más módon tömítve legyen, és a 43 ürítőcső csonkított disztális vége a filmet kilyukasztva és kerületileg tömítetten legyen átvezetve a 30. ábrán látható helyzetbe.

A szerkezeti összeszerelés 31A. ábrán látható másik módja szerint egy előformált és alkalmas módon hajlított, disztálisvégi 50 szerelvény a nem ábrázolt ürítőcső többi részének későbbi szereléséhez betétrészként van kialakítva, amely a rotációs öntés folyamatában a 31A. ábrán látható alkatrészé válik. Ezt később szerelik hozzá olyan maszkrészekhez, amelyek gyomorürítő funkcióval ellátott gégemaszkos levegőbevezető készülék válnak. Ebből a célból az előszerelt 43 ürítőcső és 44 levegővezető cső a 46 hely (nyílás) felett végződik, és az előszerelt csövek (43, 44) ürítőcső része (43) alkalmas módon az 50 szerelvény nyitott proximális végéhez illeszthető a teljes ürítőcső funkció folytonosságának létrehozása végett. Ez a folytonosság létrehozható ismert módszerekkel, így a 31A. ábrán az 51 szaggatott vonallal jelölt kiterjedésű teleszkópos illesztéssel, vagy hőre zsugorodó műanyagból álló rövid, nem ábrázolt hüvellyel, amely takarja az egyenlő átmérőjű csővégeket, mégpedig a két csőből (43, 44) álló előszerelt egység disztális végét és az 50 szerelvény erre felfekvő végét.

Felismerhető, hogy a 33. ábra szerinti 40' vázalap felülnézete azonos a 32. ábra szerintivel, kivéve azt, hogy két, egymástól bizonyos távolságban lévő, hosszúkás, párhuzamos 55,



56 pálca szimmetrikusan közrefogja annak a nem ábrázolt maszknak a hosszirányú szagittális síkját, amelybe ezt az alkotóelemet integrálni lehet. Az 55, 56 pálca rendeltetése a 43 ürítőcső tartása ott, ahol az átmegy a nyílás felett, és iránya megváltozik, hogy a disztális vége szimmetrikus legyen a szagittális síkra.

A 34A. ábrán a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék egy másik kiviteli alakja, a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete látható. A 34B. és 34C. ábrán a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egy-egy távlati képe látható. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék hasonló a fentebb taglalt 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékhez (amely például a 4A-4C. ábrán látható). A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék tartalmaz egy 3410 levegőbevezető csövet, egy 3430 maszkrészt és egy 3490 felfújó csövet. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék leírásában az alkotóelemeket jelölő hivatkozási jeleket általában úgy választottuk, hogy megegyezzenek a fentebb a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék leírásakor használtakkal (például a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben lévő maszkrészt 3430-cal jelöltük, mint ahogy a például a 4A. ábrán látható 400 gégemaszkos levegőbevezető készülék maszk részét 430-cal).

A 35A. ábra a 3430 maszk rész oldalnézete, mikor a párna fel van fújva. A 35B. ábra a 3430 maszk rész elülső oldalának nézete a 35A. ábrán látható 35B-35B vonal irányában. A 35C. ábra a 3430 maszk rész elülső oldalának távlati képe. A 35D. ábra



a 3430 maszk rész hátsó oldalának nézete a 35A. ábrán látható 35D-35D vonal irányában. A 35E. ábra a 3430 maszk rész metszete a 35A. ábrán látható 35E-35E metszésvonal irányában.

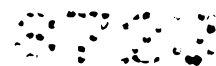
Ugyanúgy, mint például az 5A. ábrán látható 430 maszk rész, a 3430 maszk rész is egy 3440 lemezt, egy 3460 párnát és egy felfújó vezeték (3490 felfújó csövet) tartalmaz. A 3430 maszk rész azonban tartalmaz egy 3470 tartóelemet is, ahogyan ez a legjobban 35A., 35D. és 35E. ábrán látható. Mint ez később részletesebben taglaljuk, a 3470 tartóelem előnyös módon 1) javítja a 3430 maszk rész szerkezeti integritását a nélkül, hogy hátrányosan befolyásolná a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését, és 2) megakadályozza, hogy a gégefedő elzárja a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létesített levegőutat.

A 3430 maszk rész formálásának egyik olyan módját, hogy tartalmazza a 3470 tartóelemet, most leírjuk. Mint fentebb taglaltuk, a például az 5D. ábrán látható 430 maszk részt előnyös módon rotációs öntési módszerrel alakítjuk ki, és úgy formáljuk, hogy a 440 lemez egy 442 központos nyílást határoljon. Előnyös módon a 3430 maszk részt is ugyanazzal a fentebb, a 430 maszk résznél leírt rotációs öntési módszerrel alakítjuk ki, de forgató szerszámokat úgy lehet módosítani, hogy a 3440 lemez folytonos legyen, és ne legyen benne központos nyílás. Ahogyan ez a 35D. ábrán látható, miután a 3430 maszk részt megkeményedtett, és a forgató szerszámából kivettük, a 3470 tartóelemet úgy lehet kialakítani, hogy patkó alakú 3472 bemetszést vágunk a



3440 lemezbe. A 3470 tartóelemben 3478 nyílások is vannak. A 3470 tartóelem 3474 disztális vége a 3440 lemezzel határos és annak integrált részét képezi. A patkó alakú 3472 bemetszés azonban lehetővé teszi, hogy a 3470 tartóelem 3476 proximális vége, valamint a 3470 tartóelem minden olyan része, amelyet a 3472 bemetszés elválaszt a 3440 lemeztől, felfelé és lefelé csapkodjon a 3440 lemez többi részéhez képest. Mikor a patkó alakú 3472 bemetszés már be van vágva a 3440 lemezbe, akkor a 3460 párnát előnyös módon felfűjjük, majd a 3470 tartóelem 3476 proximális végét betoljuk a felfűjt 3460 párna által határolt csésze alakú nyílásba. Mikor a 3470 tartóelem már el van helyezve a felfűjt 3460 párna által határolt nyílásban, ahogyan ez a 35A. és 35E. ábrán látható, a 3470 tartóelem 3480 külső kerületét előnyös módon a 3460 párna 3462 belső falához vagy belső kerületéhez kötjük (például ultrahangos hegesztéssel vagy ragasztóanyagot használva).

A felfűjt 3460 párna elképzelhető úgy, hogy van egy 3462 belső fala és egy 3464 külső fala, ahogyan ez a 35E. ábrán látható. A 3462 belső falat és a 3464 külső falat a 35E. ábrán szaggatott vonalakkal jelölt elliptikus 3468 henger választja el egymástól. A szaggatott vonalakkal jelölt elliptikus 3468 henger a 35B. ábrán is látható. Mint ismeretes, a hengereket kör keresztmetszet jellemzi, de a szaggatott vonalakkal jelölt elliptikus 3468 hengernek lényegében elliptikus vagy hosszúkás keresztmetszete van. Visszatérve a 35E. ábrára, itt látható, hogy a lényegében tórusz alakú felfűjt 3460 párnában lévő köz-



pontos nyílást a 3460 párna 3462 belső fala határolja. A 3470 tartóelem előnyös módon a 3462 belső fala mentén egyes pontokon van hozzákötve.

Minthogy a 3470 tartóelem a 3460 párnához van kötve, ezért a 3460 párna leeresztése következtében a 3460 párna a gége felől a garat felé mutató irányban húzza 3470 tartóelemet, úgyhogy a 3470 tartóelem közel párhuzamos a 3440 lemezzel. A gyakorlatban, mikor a 3460 párna teljesen le van eresztve, akkor a 3470 tartóelem hajlamos arra, hogy a garat felől a gége felé mutató irányban kissé eltolódjon a 3440 lemeztől (vagy a 3440 lemez felett, mikor a 3430 maszk rész a 35A. ábrán látható helyzetben van). Fordítva: a 3460 párna felfújása következtében a 3460 párna a garat felől a gége felé mutató irányban húzza 3470 tartóelemet, úgyhogy a 3470 tartóelem szöveget zár be a 3440 lemezzel, ahogyan ez a 35A. ábrán látható.

Mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor az izmok összehúzódása a gégerész-nél F nyilakkal jelölt irányú erőket hozhat létre, ahogyan ez a 35B. ábrán látható. Ezek az erők a maszk rész 3431 középvonala felé előfeszítik a felfújott párnát. Ha ezek az erők eléggé nagygyá válnak, akkor a felfújott párnának a 3431 középvonal felé irányuló mozgása csökkentheti a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőút méretét, vagy elzárhatja ezt a levegőutat. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a 3470 tartóelem előnyös módon ellenáll a felfújott párna F nyilakkal jelölt irányú mozgásának, és így ellensúlyozza ezeket az



erőket.

Annak a másik módja, hogy a maszk rész ellenállóvá váljon az F nyilakkal által jelölt irányú erőknek, nem jár 3470 tartóelem használatával, hanem egyszerűen merevebb anyagból készítjük a maszk részt. Ha a maszk rész merevebb anyagból készül, akkor ennek ugyan kedvező hatása az említett erőkkel szembeni ellenállás, de ugyanakkor a maszk rész kevésbé hajlékonyá válik, és emiatt hátrányos módon kevésbé irányítható, mikor a beteg légútjába bevezetik. Mint fentebb, a 17. ábra segítségével taglaltuk, a gégemaszkos levegőbevezető készülék maszk része előnyös módon meghajlítható egy balról jobbra irányban kiterjedő mértani tengely körül, hogy a bevezetés a betegbe könnyebbé váljon, és ugyanakkor a készülék ne sértse meg a beteg anatómiai légútját képező anatómiai struktúrákat. A 3470 tartóelem jelenléte nem növeli észrevehetően azt az erőt, amely a 3430 maszk résznek egy balról jobbra mutató irányban kiterjedő mértani tengely körüli hajlításához szükséges (lásd a 17. ábrát). Így a 3470 tartóelem úgy fokozza a 3430 maszk rész szerkezeti integritását (növelve a maszk rész ellenállását a 35B. ábrán látható F nyilak irányában ható erőkkel szemben), hogy nem teszi nehezebbé a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését a betegbe.

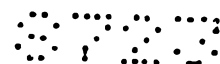
A 3470 tartóelem másik funkciója a levegőútnak a gégefő által való elzárásával kapcsolatos. Mint ismert, a gégemaszkos levegőbevezető készülékek egyik potenciális hátránya az, hogy mikor a beteg hátrahajlik, akkor a gégefő időnként beesik a



felfújtt párna által határolt nyílásba, és elzárja a készülék által létrehozott levegőutat. Az US 5,297,547 számú szabadalom az egyik példa olyan szabadalomra, amely leírja egy nyílásokkal ellátott lemez alkalmazását annak megakadályozására, hogy a gégefő elzárja a gégemaszkos levegőbevezető készülék levegőútját. Ha a gégefő leesik, akkor a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben nem esik a 3410 levegővezető cső által meghatározott csatornába (amely például a 34A. ábrán látható), hanem a 3470 tartóelemen fekvő marad. A 3478 nyílások elég hosszúak, úgyhogy a gégefő ugyan elzárhatja a 3478 nyílások egy részét, de nem takarja vagy zárja el egészen ezeket, és a nyílások takaratlan részei hatékonyan megakadályozzák, hogy a gégefő elzárja a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat.

A technika állása szerinti gégefő-tartóelemektől eltérően a 3470 tartóelem a 3460 párna 3462 belső falához csatlakozik. Ennek a csatlakozásnak a következtében a párna felfújtt állapotban úgy hat, hogy a kívánt helyen tartsa a 3470 tartóelemet. Ha a gégefő vagy más anatómiai struktúra a gége felől a garat felé mutató irányban előfeszíti a 3470 tartóelemet, akkor a párna a 3470 tartóelemet helyzetben tartja, és ellenáll a tartóelem mozgásának. A 3460 párna légpárnás tartót képez a 3470 tartóelem számára.

Mint fentebb taglaltuk, a 3430 maszk rész kialakításának egyik módja szerint központos nyílás nélkül kialakítjuk a 3440 lemezt, majd elhatároljuk a 3470 tartóelemet úgy, hogy patkó



alakú 3472 bemetszés vágunk a 3440 lemezbe. A preferált előál-
lítási eljárás szerint a 3430 maszkrészt rotációs öntéssel ala-
kítjuk ki, és a 3470 tartóelemet a rotációs öntés közben a 3430
maszk rész többi részével egyidejűleg alakítjuk ki. A 36. ábrán
metszetben látható egy 800' szerszám, amelyet a 3430 maszk rész
kialakítására lehet használni. A 800' szerszám hasonlít a 8A-
8D. ábrán látható 800 szerszámhoz, és van egy 810' felső
szerszámfele, valamint egy 812' alsó szerszámfele. A 800 szer-
számtól eltérően a 800' szerszámban a 812' alsó szerszámfélben
van egy 814 mélyedés. Miután a 800' szerszámot úgy mozgatták,
vagy forgatták, hogy minden belső falat bevonjanak a maszk rész
kialakításhoz használt folyékony műanyaggal, a 800' szerszámot
a 36. ábrán látható helyzetben tartják, míg a folyékony műanyag
meg nem keményedik. A 814 mélyedés jelenléte lehetővé teszi,
hogy a folyékony műanyag egyidejűleg alakítsa ki a 3440 lemezt
és a 3470 tartóelemet. Kezdetben, mikor a 3430 maszk részt kive-
szik a 800' szerszámból, akkor 3470 tartóelemet még a 3440 le-
mezhez köti a megkeményedett folyékony műanyag vékony rétege. A
3440 lemezt és a 3470 tartóelemet összekötő vékony anyagréteg
lényegében a patkó alakú 3472 bemetszés kontúrja mentén terjed
ki, ahogyan ez a 35D. ábrán látható. A 3470 tartóelemet könnyen
le lehet választani a 3440 lemezről egyszerűen úgy, hogy a 3470
tartóelemet annyira meghúzzuk, hogy a megkeményedett anyagnak
ez a vékony rétege elszakadjon. Ez az elszakítás eredményesen
kialakítja a patkó alakú 3472 bemetszést. Nyilvánvaló, hogy ez
az eljárás egyszerű és olcsóbb, mint egy patkó alakú 3472 be-



metszés kivágása egy lényegében sík lemezből. Nyilvánvaló az is, hogy a 800' szerszámban vannak olyan elemek, amelyek meghatározzák a 3470 tartóelem 3478 nyílásait. Miután a 3470 tartóelemet így kialakítottuk, előnyös módon a fent leírt módon csatlakoztatjuk a felfújt párna 3462 belső falához.

A következőkben a 3410 levegővezető csövet írjuk le. Ugyanúgy, mint például a 4A-4C. ábrán látható 410 levegővezető cső, a 3410 levegővezető cső is előnyös módon két alkotóelemből, egy 3411 összekötő szakaszból, valamint egy integrált 3416 cső- és alaplemez-szakaszból áll. A 37A. ábrán látható a 3416 cső- és alaplemez-szakasz oldalnézete. A 37B. ábra a 3416 cső- és alaplemez-szakasz elülső oldalának nézete. A 37C. és 37D. ábra metszet a 37A. ábra 37C-37C, illetőleg 37D-375 metszésvonal mentén. A 38A. ábra a 3411 összekötő szakasz távlati képe. A 38B. és 38C. ábra a 3411 összekötő szakasz metszete a 38A. ábra 38B-38B, illetőleg 38C-38C metszésvonal mentén. A 38D. ábra a 3411 összekötő szakasz proximális része végének nézete a 38A. ábra 38D-38D vonala mentén.

Látható, hogy a 3411 összekötő szakasz hasonlít a például a 9B. ábrán látható 411 összekötő szakaszhoz, és az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz hasonlít a például a 9E. ábrán látható 416 cső- és alaplemez-szakaszhoz. A következőkben leírjuk a 411 és a 3411 összekötő szakasz, valamint az integrált 416 és 3416 cső- és alaplemez-szakasz néhány közös jellemzőjét. A 38A-38D. ábrán látható, hogy a 3411 összekötő szakasznak van egy 3412 proximális része és egy 3413 disztális része. A 3412



proximális rész előnyös módon henger alakú, és úgy van kialakítva, hogy csatlakoztatható a szabványos lélegeztető vagy érzéstelenítő készülékekhez. A 3413 disztális rész előnyös módon hosszúkás. A 3411 összekötő szakasz tartalmaz továbbá egy tárcsa alakú lemezt vagy 3414 karimát. A 3411 összekötő szakasz tömített belső 3415 levegőút-csatornát határol, amely végig átmegy a 3412 proximális részen és a 3413 disztális részen. A 3412 proximális részben a 3415 levegőút-csatorna keresztmetszete kör alakú, a 3413 disztális részben a 3415 levegőút-csatorna keresztmetszete hosszúkás.

Az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasznak van egy 3417 proximális része, egy 3418 középső része vagy görbe része és egy 3419 alaplemez-része, ahogyan ez a 37A-37D. ábrán látható. A 3416 cső- és alaplemez-szakasz üreges 3421 belső csatornát határol, amely végig átmegy a 3417 proximális részen, a 3418 középső részen és a 3419 alaplemez-részen. A 3416 cső- és alaplemez-szakasznak van egy 3410-l bal oldala és egy 3410-r jobb oldala (amelyek például a 37B. ábrán láthatók). A 3416 cső- és alaplemez-szakasznak van továbbá egy 3410-i belső oldala és egy domború 3410-o külső oldala, amelyeket például a 37A. ábrán lehet látni. A 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3418 középső részében hosszirányú 3425 hajlatok vannak, amelyek a 3418 középső rész bal és jobb oldalán, a 3419 alaplemez-részbe terjednek ki, ahogyan ez például a 37A. és 37D. ábrán látható.

A 3410 levegővezető csövet úgy szereljük össze, hogy a 3411 összekötő szakaszt és az integrált 3416 cső- és alaplemez-



szakaszt összekapcsoljuk. Mikor ezek az alkatrészek így össze vannak kapcsolva, akkor a 3411 összekötő szakasz 3414 karimája felfekszik az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3420 proximális végére, ahogyan ez a 34A. ábrán látható. A 3411 összekötő szakasz 3413 disztális része teleszkóposan benyúlik az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3417 proximális rész által határolt 3421 belső csatornába. Amikor a 3411 összekötő szakasz és a 3416 cső- és alaplemez-szakasz össze van szerelve, akkor a 3411 összekötő szakasz 3415 belső csatornája összekötetésben van az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3421 belső csatornájával, úgyhogy a 3410 levegővezető cső folytonos, tömített belső csatornát határol, amely a cső proximális végétől a cső disztális végéig ér.

Mikor a 3411 összekötő szakasz a 3410 levegővezető cső összeszerelése végett teljesen be van dugva a 3417 proximális részbe, akkor a 3411 összekötő szakasz disztális vége a 3411-d ponton helyezkedik el, ahogyan ez a 37A. ábrán látható. Így amikor a 3410 levegővezető cső össze van szerelve, akkor a belső csatornáját határolja egyrészt a 3411 összekötő szakasz 3415 levegőút-csatornája, amely a 3410 levegővezető cső proximális végétől a 3411-d pontig ér, másrészt az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3421 belső csatornájának az a része, amely a 3411-d ponttól a 3419 alaplemez-részig ér. Más szavakkal: mint-hogy a 3411 összekötő szakasz 3413 disztális része teleszkóposan be van dugva a 3417 proximális részbe, ezért a 3417 proximális rész által határolt 3421 belső csatornának az a ré-



sze, amely a 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3420 proximális végétől a 3411-d pontig ér, nem határolja a 3410 levegővezető cső belső levegővezető csatornáját, hanem egy olyan csatornát határol, amelynek a rendeltetése a 3411 összekötő szakasz 3413 disztális részének a befogadása. A 34A. ábrára utalva, a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék egy példaképpen, női felnőtt méretű kiviteli alakjában a 3418 középső rész T30 vastagsága a 3410-i belső oldal és a 3410-o külső oldal között mérve lényegében 12,75 mm, és a ráharapási blokk T31 vastagsága lényegében 13,91 mm.

A 3419 alaplemez-résznek van egy 3422 gégeoldala és egy 3423 garatoldala. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék összeszerelésekor a 3419 alaplemez-rész 3422 gégeoldalát a 3430 maszk rész 3444 garatoldalához csatlakoztatjuk, vagy rögzítjük. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék összeszerelt állapotában a 3410 levegővezető cső belső csatornája összeköttetésben van a 3470 tartóelem 3478 nyílásaival, úgyhogy a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék tömített levegőcsatornát határol, amely a 3410 levegővezető cső proximális végétől a felfújó párná által határolt, csésze alakú nyílás 3411 összekötő szakasz 3448 elülső oldaláig ér.

Mint már említettük, a 3411 összekötő szakasz hasonlít a 411 összekötő szakaszhoz, és a 3416 cső- és alaplemez-szakasz hasonlít a 416 cső- és alaplemez-szakaszhoz, amelyeket fentebb például a 9A-9G. ábra segítségével írtunk le. A 3411 összekötő szakasznak és a 3416 cső- és alaplemez-szakasznak azonban ki-



egészítően vannak olyan elemeik, amelyek megkönnyítik egy endotracheális cső átvezetését a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készüléken, és ezzel megkönnyítik a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készüléknek csőbevezető gégemaszkos levegőbevezető készülékként való alkalmazását. Például, ahogyan ez a 37D. ábrán látható, a 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3418 középső részében a 3421 belső csatorna keresztmetszetét egy 3424 bemetszés vagy mélyedés jellemzi, amely a 3410-o külső (vagy domború) oldal belső felülete mentén helyezkedik el. Ez a 3424 bemetszés, amelynek a keresztmetszete körívhez hasonló alakú, előnyös módon a 3418 középső rész hosszában helyezkedik el. Belátható, hogy amikor egy endotracheális csövet vezetnek be a 3410 levegővezető csövön át, akkor a 3424 bemetszés előnyös módon a levegővezető 3421 belső csatorna közepén vezeti az endotracheális csövet. Az endotracheális csőnek a levegővezető csatorna közepén való tartása megkönnyíti az endotracheális cső disztális végének fedésbe hozását a gégefőnyílással, és ez megkönnyíti a cső bevezetését. Belátható továbbá az is, hogy a 3421 belső csatorna úgy van méretezve, hogy ha egy henger alakú endotracheális csövet vezetnek be a 3410 levegővezető csőbe, akkor az endotracheális cső nem tölti meg teljesen a 3421 belső csatornát, és ezért nem zárja el a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. Bár az endotracheális cső megtölti a csatornának egy henger alakú részét, amelyet részben a 3424 bemetszés határol, a levegő azért át tud jutni a 3410 levegővezető csövön, az endotracheális cső

bal és jobb oldala mentén.

A 3411 összekötő szakasz 3413 disztális részében lévő 3415 levegőút-csatornát egy endotracheális cső vezetésére szolgáló felső és alsó 3426 bemetszés jellemzi, ahogyan ez a 38D. ábrán látható. A 3418 középső rész által határolt belső csatorna keresztmetszete előnyös módon simán átmegy a 37D. ábrán látható alakból egy olyan alakba, amely illeszkedik a 3413 disztális rész által határolt és a 38D. ábrán látható belső csatorna keresztmetszetéhez, úgyhogy a levegővezető csatornának nincs hirtelen átmenete a 3411-d ponton. Nyilvánvaló, hogy általában a 3410 levegővezető csőben lévő bemetszéseknek vagy mélyedéseknek, amelyeket egy henger alakú endotracheális cső vezetésére lehet használni, különféle alakjuk lehet, de a bemetszések tervezési irányelvei lényegében a következők. Előnyös, ha a 3410 levegővezető cső viszonylag egyenes proximális végében bemetszések vannak a levegővezető csőnek mind a 3410-i belső oldalában, mind a 3410-o külső oldalában, hogy a bevezetett endotracheális csövet a 3410 levegővezető cső közepén tartsák (ahogyan ez a 38D. ábrán látható). Mikor egy bevezetett endotracheális cső benyúlik az integrált 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3418 középső részébe, akkor a 3418 középső rész által meghatározott görbe az endotracheális csövet a 3410 levegővezető cső 3410-o külső oldala felé tolja. Ezért a görbe 3418 középső részben előnyös azt a 3424 bemetszést kiemelni, amely a 3410 levegővezető cső 3410-o külső oldalának belső felülete mentén terjed ki. Nyilvánvaló azonban, hogy lehetnek



endotracheális csövet vezető bemetszések a 3418 középső résznek mind a 3410-i belső oldalán, mind a 3410-o külső oldalán.

A 39A. ábrán a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülékbe bevezetett 3900 endotracheális cső látható. Mint látható, a 3900 endotracheális cső disztális hegyét bevezették a 3410 levegővezető cső proximális végébe, és előre tolták a 3410 levegővezető csövön át, míg a 3900 endotracheális cső disztális hegye át nem ment a 3470 tartóelem 3478 nyílásán. Ha a 3900 endotracheális cső bevezetését ebből a helyzetből folytatják, akkor ennek következtében disztális hegye belép a beteg gégefőnyílásába.

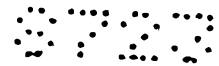
A 39B. ábrán a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készüléken átmenő 3900 endotracheális cső előlnézet⁴ látható. Mint látható, a 3900 endotracheális cső disztális hegye átment a 3470 tartóelem központos 3478 nyílásán, ezzel oldalra eltolta a 4012 és 4014 pálcát, amelyek a 3478 nyílásokat határolják, és a központos nyílás mindkét oldalán csökkentette a 3478 nyílások méreteit.

A 40A. ábrán a 3430 maszk rész egy másik kiviteli alakja látható. Ebben a kiviteli alakban a 3470 tartóelem a szaggatott vonallal határolt 4010 lyukacsos részt vagy bevágást határol. A 3470 tartóelemben általában van két, 4012 és 4014 pálcá. A 3470 tartóelem központos 3478 nyílása a 4012 és 4014 pálcá között van elhelyezve. Ahogyan ez a 40A. ábrán látható, a tartóelem egy másik, 3478 nyílása a 4012 pálcá felett, és egy ismét másik 3478 nyílása a 4014 pálcá alatt van elhelyezve. A 3470 tartó-



elem kiegészítése a 4010 lyukacsos résszel hatékonyan elválasztja a 4012 és 4014 pálcá disztális végét a 3470 tartóelemtől, és lehetővé teszi, hogy a pálcák a 3470 tartóelem többi részéhez képest felfelé és lefelé csapkodjanak. A 4012 és 4014 pálcá normális állapotban lényegében egy síkban van a 3470 tartóelem többi részével. Ha azonban a 3470 tartóelem el van látva 4010 lyukacsos résszel, akkor egy előre mozgó endotracheális cső a garat felől a gége felé mutató irányban elmozdíthatja a 4012 és 4014 pálcát a 3470 tartóelem többi részéhez képest. Amikor a pálcák így elmozdultak, akkor 3470 tartóelem nem három különálló 3478 nyílást, hanem egyetlen megnövelt nyílást határol, és egy előre mozgó endotracheális cső át tud menni ezen a megnövelt nyíláson. A 40B. ábrán 4010 lyukacsos résszel ellátott 3470 tartóelemen át előre mozgó 3900 endotracheális cső látható. Mint látható, a 3900 endotracheális cső a garat felől a gége felé mutató irányban (vagy lefelé, mint a 40B. ábrán látható) elmozdította a 4012 és 4014 pálcát, és a 3900 endotracheális cső a nélkül megy át a 3470 tartóelemen, hogy a pálcákat oldalt feszítené, mint ez a 39B. ábrán látható. Nyilvánvaló, hogy a 3430 maszk rész előállításához használt szerszám a 4010 lyukacsos rész kialakításához szükséges elemeket is tartalmazhatja.

Mint már említettük, a leeresztett gégemaszkos levegőbevezető készülék előnyös módon a lehető legvékonyabb, hogy a készüléket könnyebben be lehessen vezetni a betegbe. A 16A. ábrán a leeresztett állapotban lévő 400 gégemaszkos



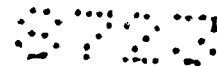
levegőbevezető készülék legvastagabb része a T11-nél van, és a maszk rész proximális végénél helyezkedik el. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a 3410 levegővezető csőnek előnyös módon van egy kialakítása, amely lehetővé teszi ennek a vastagságnak a csökkentését. A 410 levegővezető cső alaplemez-részének 422 gégeoldala lényegében sík, ahogyan ez a 9E. ábrán látható. A 3410 levegővezető cső alaplemez-részének 3422 gégeoldala azonban nem sík, hanem a 3422 gégeoldal proximális végén van egy 3401 bemélyedő rész, amely szöveget zár a gégeoldal többi részével. Ahogyan ez a 34D. ábrán látható, a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék összeszerelésekor, mikor először a 3430 maszk részt összeillesztik a 3410 levegővezető csővel, akkor az alaplemez-rész 3422 gégeoldalának 3401 bemélyedő része révén 3402 rés jön létre a maszk rész garatoldala és az alaplemez-rész gégeoldala között. Ez a rés a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék gyártásának befejezésekor (lásd a 34A. ábrát) eltűnik, mert a 3430 maszk rész 3440 lemeze 3444 garatoldalának proximális vége a 3410 levegővezető cső alaplemez-része gégeoldalának 3401 bemélyedő részéhez tapad. Nyilvánvaló, hogy amikor a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék leeresztett állapotban van, akkor a 3401 bemélyedő rész jelenléte lehetővé teszi a gégemaszkos levegőbevezető készülék vastagságának csökkentését a 16A. ábrán látható T11 ponton a 400 gégemaszkos levegőbevezető készülékhez képest.

Amikor a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a 3401 bemélyedő rész jelenlé-



te csökkentheti a 3430 maszk rész proximális vége által a beteg anatómiai struktúráira kifejtett nyomást. Ugyanakkor a nyomásnak ez a csökkenése nem rontja észrevehetően a gégefőnyílás körül a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott tömítés minőségét. Ennek a tömítésnek a minőségét nem annyira a felfújtt párna és a beteg anatómiai struktúrái közötti nyomás, hanem inkább a felfújtt párna és a beteg anatómiai struktúrái közötti érintkezési terület befolyásolja. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék előnyös módon növeli ezt az érintkezési területet (és ezzel javítja a tömítés minőségét) azzal, hogy a 3460 párna nagyon lágy anyag nagyon vékony rétegeből áll. Egyes példaképpen kiviteli alakokban a 3430 maszk rész készítésére használt anyag keménysége a Shore A skála szerint lényegében 55 Shore-fok, és a párna falvastagsága előnyös módon lényegében 0,2 mm. A 3430 maszk rész készülhet PVC-ből. Mikor a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a párnán belül a nyomás előnyös módon 20,4 és 81,6 Pa [20 cm v.o. és 80 cm v.o.] között van. Ennek a párnán belüli viszonylag kis nyomásnak és a nagyon lágy és hajlékony párnának a kombinálása előnyös módon növeli az érintkezési területet a párna és a beteg anatómiai struktúrái között, és ez által jó minőségű tömítést nyújt a gégefőnyílás körül.

A felfújtt párna alakját, és különösen a felfújtt párna gégeoldalának alakját úgy lehet megválasztani, hogy növelje vagy csökkentse a párna és a beteg anatómiai struktúrái közötti



érintkezési területet, és ezzel befolyásolja a tömítés minőségét, valamint más paramétereket. Például a 14. és a 34C. ábrán látható a felfújtt párna gégeoldalának két különböző profilja. A 14. ábrán látható profil kisebb érintkezési területet létesít a beteg anatómiai struktúráival, mint a 34C. ábrán látható párna. Elsősorban a 34C. ábra szerinti párna disztális hegye hoz létre nagyobb érintkezési területet. A 34C. ábrán látható párnában a nagyobb érintkezési területet az hozza létre, hogy a 14. ábra szerinti párna központos nyílása disztális hegyének viszonylag hegyes csúcsa „le van kerekítve” vagy „le van tompítva”. Látható, hogy a 14. ábra szerinti párna gégeoldalának profilja hasonló az LMA International SA cég (Henley, Anglia) által forgalmazott, jól ismert, „Classic” néven ismert gyártmányhoz. A 34C. ábra szerinti párna disztális hegye nagyobb érintkezési területet hoz létre a beteg anatómiai struktúráival, és ezzel javíthatja a készülék által létesített tömítés minőségét. Más tényezők miatt adott esetben preferálható a Classic párna gégeoldalának az általánosságban a 14. ábrán látható profilja, és különösen a viszonylag hegyes csúcs a párna központos nyílásának disztális végén. Klinikai tapasztalatok szerint azok a gégemaszkos levegőbevezető készülékek, amelyek a Classic profiljával ellátott párnát tartalmaznak, jobb levegőztetési jellemzőkkel rendelkezhetnek. Ennek megfelelően a Classic párna gégeoldalának profilja lehet az itt leírt valamennyi gégemaszkos levegőbevezető készülék preferált profilja.

Mint fentebb a 20. ábra kapcsán taglaltuk, kedvező lehet



egy 2010 mélyedéssel ellátott maszk rész alkalmazása. Az ilyen 2010 mélyedés megkönnyíti, hogy az integrált cső- és alaplemez-szakasz alaplemez-részét a gégemaszkos levegőbevezető készülék összeszerelésekor a maszk részen egy kívánt helyen helyezzük el. Mint ezt a 35D. ábrán a 3510 vonal jelöli, a 3430 maszk rész tartalmazhat továbbá egy mélyedést a levegőbevezető cső összeszerelés közbeni helyezésére. A 3430 maszk rész tartalmazhat továbbá helyező 3520 nyelveket, ahogyan ez a 34A., 34B. és 35D. ábrán látható. A 3416 cső- és alaplemez-szakasz 3419 alaplemez-része is határolhat 3530 mélyedéseket, ahogyan ez a 37A. és 37B. ábrán látható. A 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék összeszerelése közben a helyező 3520 nyelvek a 3530 mélyedésekbe illeszkednek, és ezzel megkönnyítik a 3410 levegőbevezető csőnek a 3430 maszk részhez képest egy kívánt helyen való elhelyezését.

Mint fentebb taglaltuk, a 3470 tartóelem előnyös módon 1) javítja a 3430 maszk rész szerkezeti integritását a nélkül, hogy hátrányosan befolyásolná a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék bevezetését, és 2) megakadályozza, hogy a gégefedő elzárja a 3400 gégemaszkos levegőbevezető készülék által létesített levegőutat. Fentebb a 3470 tartóelem több kiviteli alakját taglaltuk, de a találmány kiterjed a tartóelemek hasonló funkciókat ellátó más kiviteli alakjaira is. A 41A. ábrán látható egy találmány szerint kialakított másik tartóelem, a 4170 tartóelem felülnézete. A 41B. ábrán a 4170 tartóelem oldalnézete látható a 41A. ábrán látható 41B-41B nyíl irányában.



Mint látható, a 4170 tartóelem egy patkó alakú 4172 peremrészből és egy középső 4174 pálcából áll. A 4172 peremrész egy 4176 proximális végtől a 4178 disztális végekig terjed. A 4174 pálcá a 4176 proximális végnél a 4172 peremhez van csatlakoztatva vagy rögzítve, és egy 4180 középvonal mentén a 4178 disztális végek felé vezető útnak körülbelül a kétharmadára terjed ki.

A 35A. ábrán általánosan ábrázoltuk egy 3430 maszk rész oldalnézetét. Ebbe a 3430 maszk részbe egy 4170 tartóelem van beépítve. A 4170 tartóelem oldalról nézve lényegében követi azokat a szaggatott vonalakat, amelyeket a 35A. ábrán a 3470 tartóelem helyének jelölésére használtunk. A 4170 tartóelem előnyös módon a párna 3462 belső falához van tapasztva úgy, mint a 3470 tartóelem.

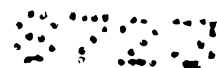
A 3470 tartóelemhez hasonló módon a 4170 tartóelem is ellenáll a maszk rész összenyomásának, amit a 35. ábrán látható F nyílak irányában ható erők idéznek elő. A 4170 tartóelem sem növeli jelentősen a maszk résznek a 17. ábrán látható, balról jobbra mutató irányban kiterjedő mértani tengely körüli hajlításhoz szükséges erőt. A középső 4174 pálcá funkciója itt is a gégefő megemelése, vagy annak megakadályozása, hogy a gégefő elzárja a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. Eszerint a 4170 tartóelem hasonlóan működik, mint a 3470 tartóelem fentebb leírt kiviteli alakja.

A 42. és 43. ábrán a találmány szerinti tartóelem más kiviteli alakja, a 4270 tartóelem és a 4370 tartóelem látható. A



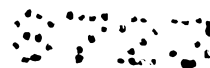
4270 tartóelem (42. ábra) hasonló 4170 tartóelemhez, de a 4270 tartóelemben nincs középső pálca. A 4370 tartóelem (43. ábra) hasonló a 4270 tartóelemhez annyiban, hogy nincs benne középső pálca. A 4370 tartóelem azonban a patkó alakú 4170 és 4270 tartóelemtől eltérően ellipszis alakú. Így a 4270 és 4370 tartóelem ugyan használható a maszk rész szerkezet integritásának javítására, és ellenáll a maszk rész összeesésének a 35B. ábrán látható F nyilak irányában ható erők fellépése esetén, de a 4270 és 4370 tartóelem nem segíti elő annak megakadályozását, hogy a gégefő elzárja a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. A 4370 tartóelem módosítható úgy, hogy legyen benne egy középső pálca, és hogy ezzel elősegítse annak megakadályozását, hogy a gégefő elzárja a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőutat. A 4170 és a 4270 tartóelem a maszk rész párnájának 3462 belső falához tapasztható. A 4170, 4270 és 4370 tartóelem preferált anyaga PVC. Az ezeknek a tartóelemeknek az előállításához használt anyag keménysége a Shore A skála szerint körülbelül 90 Shore-fok. Ezeknek a tartóelemeknek a vastagsága körülbelül 0,7 mm lehet.

Az olyan tartóelemek, mint a 4170 és 4270 tartóelem, használatának egyik előnye, hogy olyan anyagból gyárthatók, amely általában merevebb vagy keményebb, mint a gégemaszkos levegőbevezető készülék maszk részének kialakításához használt anyag. A 35A-E. ábrán látható 3470 tartóelem egyik potenciális hátránya, hogy mivel általában ugyanabból az anyagból készül,



mint a maszk rész többi része, ezért a 3470 tartóelem a maszk rész kívánt erősítéséhez szükségesnél lágyabb lehet. A 44. ábrán látható egy 3430 maszk rész, amely egy 3470 tartóelemet tartalmaz. Ezt a tartóelemet két ujj között kell összeszorítani. Az ábrázolt ujjak által kifejtett nyomás a 35B. ábra szerinti F nyílak irányában hat. Ez az ábra szemlélteti azt, hogyan reagálhat a maszk rész a beteg anatómiai struktúrái által kifejtett nyomásra, mikor a maszk részt bevezetik a betegbe. Ahogyan ez a 44. ábrán látható, a nyomás következtében a maszk rész részben összeesik. Részletesebben: a kifejtett nyomás következtében a felfújott párna által határolt központos nyílás kisebbé válik, és a 3470 tartóelemben lévő 3478 nyílások mérete is csökken. Ezek a méretcsökkenések, amelyek akkor is bekövetkezhetnek, ha 3470 tartóelem vastagabb, mint a maszk rész 3440 lemeze, hátrányos módon csökkentik a 3430 maszk részt tartalmazó gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőút méretét.

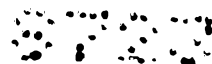
A fenti nehézségek leküzdésének egyik módja olyan tartóelem kialakítása, amely a például a 35A-35E. ábra szerinti, lemezszerű 3470 tartóelem és a 43. ábrán látható gyűrűszerű 4370 tartóelem kombinációja. A 45A. ábrán ilyen 4470 tartóelemet tartalmazó 4430 maszk rész metszete látható. A 45A. ábra a 4430 maszk rész metszete ugyanabban az irányban, mint a 35E. ábrán (vagyis a 35A. ábra 35E-35E metszéspontjának irányában). A 45B. ábra a 4470 tartóelem robbantott metszete ugyanabból a perspektívából, mint a 45A. ábrán. A 45C. ábra a 4430 maszk rész hátulnézete. A 4470 tartóelem tartalmaz egy lemezszerű 3470 tartó-



elemet és egy gyűrűszerű 4370 tartóelemet. A 45C. ábrán a patkó alakú 4410 szaggatott vonal azokat a helyeket ábrázolja, amelyeken a lemezszerű 3470 tartóelem elválik a 4430 maszk rész 3440 lemezétől, és a gyűrűszerű 4370 tartóelem helyzetét a keresztvonalkázott, lényegében elliptikus gyűrű mutatja. A lemezszerű 3470 tartóelem egy gyűrűszerű 4414 bemetszést határol, amely a gyűrűszerű 4370 tartóelem befogadására szolgál. A gyűrűszerű 4370 tartóelem előnyös módon a lemezszerű 3470 tartóelemhez van tapasztva, úgyhogy a gyűrűszerű 4370 tartóelem a 4414 bemetszésbe illeszkedik.

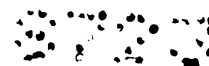
A 4430 maszk részt használva felépített gégemaszkos levegőbevezető készülékek működésekor 1) a lemezszerű 3470 tartóelem 3478 nyílásai megakadályozzák, hogy a gégefő elzárja a készülék által létrehozott levegőutat, és 2) a gyűrűszerű 4370 tartóelem törekszik annak megakadályozására, hogy a 3478 nyílások még akkor se záródjanak, mikor a 4430 maszk részre az F nyílak irányában nyomás hat. A 46. ábra két ujj között összenyomott 4430 maszk rész előlnézete. Mint látható, a felfújott párna által határolt központos nyílás méretét az ujjak által kifejtett nyomás ugyan csökkentette, de a gyűrűszerű tartóelem ellenállt a lemezszerű tartóelem összenyomásának, és így ellenállt a 3478 nyílások összenyomásának.

Mint fentebb taglaltuk, a 3470 tartóelemet előnyös rotációs öntés révén, a maszk rész többi részével együtt előállítani. Belátható azonban, hogy a 3470 tartóelemet különálló anyagból is ki lehet alakítani, és a maszk rész kialakítása után a gége-



maszkos levegőbevezető készülékbe beépíteni. Például egy olyan maszkrészt, mint amilyen az 5A-5E. ábrán látható, rotációs öntéssel lehet kialakítani, majd a 3470 tartóelemet ez után lehet a maszk részbe beépíteni. Az ilyen tartóelem például ugyanolyan anyagból készülhet, mint a gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csöve.

A 47A-47C. ábrán egy további módosítás látható. Ezt a találmány szerint kialakított gégemaszkos levegőbevezető készülék levegővezető csövén lehet végrehajtani, és egy endotracheális cső vezetésénél hasznos. A 47A. és 47B. ábrán látható levegővezető cső úgy van módosítva, hogy tartalmaz egy 4710 pálcát. A 4710 pálcát a levegővezető cső alaplemez-részében van elhelyezve. Részletesebben: a 4710 pálcát balról jobbra mutató irányban a levegővezető cső alaplemez-része 3410-o külső oldalának vagy domború oldalának a belső felületén terjed ki. A 47C. ábrán 4710 pálcát metszete látható a 47A. ábra 47C-47C metszésvonalának irányában. Ahogyan ez a 47C. ábrán látható, a 4710 pálcában van egy V-alakú 4720 bemetszés. A V-alakú 4720 bemetszés a proximális felől a disztális felé mutató irányban terjed ki, és úgy van elhelyezve, hogy vezessen egy endotracheális csövet. Részletesebben: a V-alakú 4720 bemetszés segíti az endotracheális csőnek a középvonalon való tartását a bevezetés alatt, továbbá a gégefő-nyílás felé vezeti az endotracheális cső disztális hegyét. A 47D. ábra egy olyan 3900 endotracheális cső metszete, amely át van vezetve egy a találmány szerint kialakított, 4710 pálcát tartalmazó gégemaszkos levegőbevezető



készüléken.

A 48A. ábrán a találmány szerint kialakított levegővezető cső egy másik kiviteli alakja, a 4810 levegővezető cső 4819 alaplemez-részének távlati előnézete látható. A 48B. ábra a 48A. ábra szerinti 4810 levegővezető cső oldalnézete. A 4810 levegővezető cső hasonló a fentebb tárgyalt levegővezető csövekhez (például a 34A. ábrán látható 3410 levegővezető csőhöz). A 4810 levegővezető cső azonban járulékosan el van látva két 4870 nyelvvel vagy gerinccel, amelyek a levegővezető cső 4819 alaplemez-részén vannak elhelyezve. A 4870 nyelvek a 4822 gégeoldaltól a garat felől a gége felé mutató irányban terjednek ki. A 48B. ábrán látható példaképpeni kiviteli alakban, egy felnőttnői méretben a 4870 nyelvek H magassága (vagy az a méret, amellyel a nyelvek a 4822 gégeoldaltól a garat felől a gége felé mutató irányban kiterjednek) lényegében 5,8 mm-rel egyenlő. A 4810 levegővezető cső tartalmazhat egy 4870A pálcát vagy oldalerősítést, amely a két 4870 nyelv között a balról jobbra mutató irányban terjed ki. A 4810 levegővezető csövet előnyös módon egyetlen monolit darab öntésével állítjuk elő, amely tartalmazza a 4870 nyelveket és a 4870A pálcát.

A 48C. ábrán egy találmány szerinti, a 48A. és 48B. ábra szerinti levegővezető csővel ellátott 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülék elülső oldala látható. A 48D. ábra a 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülék oldalnézete. A 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülék hasonló a fentebb leírt és például a 4A-4C. ábrán látható 400 gégemaszkos levegőbevezető



készülékhez. Ezt készüléket úgy állítjuk elő, hogy egy 4830 maszkrészt csatlakoztatunk egy 4810 levegővezető csőhöz. Ahogyan ez a 48C. ábrán látható, a 4870 nyelvek bizonyos távolságban vannak a felfújt 4860 párna 4862 belső falától, és a 4870 nyelvek lényegében a felfújt párna által határolt, üreges, csésze alakú nyílásban vannak. A 4870 nyelvek alakja előnyös módon olyan, hogy lényegében illeszkedjenek a pyriformis fossae negatív lenyomatához úgy, hogy mikor a 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor a nyelvek a beteg anatómiai struktúrái által határolt terekben fekszenek.

Mint fentebb taglaltuk, mikor a gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, akkor az izmoknak a gége területén bekövetkező összehúzódása a 35B. ábrán látható F nyilak irányába eső erőket tud létrehozni. Ezek az erők a felfújt párnát előfeszítik a maszk rész 3431 középvonala felé. Ha ezek az erők elég nagyokká válnak, akkor a felfújt párnának a 3431 középvonal felé irányuló mozgása a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőút méretét csökkentheti, vagy ezt a levegőutat elzárhatja. A 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a 4810 levegővezető csövön lévő 4870 nyelvek előnyös módon ellenállást fejtenek ki a felfújt 4860 párna F nyilak (35B. ábra) irányában fellépő mozgásával szemben, és így ellensúlyozzák ezeket az erőket. A 4870 nyelvek jelenléte emellett előnyös módon nem fokozza észrevehetően a 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülék betegbe való



bevezetésének nehézségét. Belátható, hogy a 4870 nyelvek alternatívát jelentenek a fentebb tárgyalt 3470, 4170, 4270 és 4370 tartóelemhez képest, és hogy a 4870 nyelveket önmagukban vagy ilyen tartóelemekkel kombinálva lehet alkalmazni. Bár a preferált kiviteli alak két 4870 nyelvet tartalmaz, a levegővezető csövön lehetnek további nyelvek is.

Mint hogy a levegővezető cső általában merevebb anyagból készül, mint a maszk rész, ezért a levegővezető cső általában jobban ellenáll a nyomóerőknek, mint a maszk rész. A 4870 nyelvek, amelyek a 4810 levegővezető cső részét képezik, előnyös módon a levegővezető cső természetes merevségét használják a hajlékonyabb 4830 maszk rész tartására, hogy nyitott levegőcsatornát tartsanak fenn még akkor is, ha a betegben nyomóerők lépnek fel. Ezen kívül, minthogy a 4870 nyelvek részei a beteg piriformis fossae-iben feketnek, a beteg anatómiai struktúrái elősegíthetik a nyelvek helyben tartását, és ellenállhatnak a maszk rész középvonala felé történő összenyomásának. Végül a 4870A pálca fokozza a cső merevségét a balról jobbra mutató irányban, és ezzel segíti, hogy a 4870 nyelvek külön legyenek tartva.

Annak mértéke, hogy a 4870 nyelvek mennyire nyúlnak be a felfújott 4860 párna által határolt, csésze alakú nyílásba, a 4830 maszk rész 4840 lemezének vastagságától függ. Az egyik kiviteli alakban, amelyben a 4840 lemez vastagsága körülbelül 4 mm, a 4870 nyelvek a felfújott 4860 párna által határolt, csésze alakú nyílásba csak körülbelül 2 mm-re nyúlnak be. Bár a 4870



nyelvek a 4860 párna által határolt nyílásba csak kissé nyúlnak be, mégis előnyösen ellenállnak a betegben keletkezett nyomóerőknek, és arra törekszenek, hogy megakadályozzák a gégemaszkos levegőbevezető készülék által létrehozott levegőút elzáródását. Mégis előnyös, hogy a 4840 lemez még vékonyabb, és a 4870 nyelvek mélyebbre nyúljanak be a felfújtt 4860 párna által határolt, csésze alakú nyílásba. A felfújtt 4830 maszk rész magassága a 4870 nyelvek környékén, amit a 48D. ábrán a T nyíllal jelöltünk, befolyásolhatja a 4870 nyelvek képességét a párna nyitott helyzetben való tartására. A felfújtt 4830 maszk rész magassága például úgy választható, hogy a 48D. ábrán látható T távolság körülbelül 15 és 18 mm között legyen, mikor a párna nincs bevezetve betegbe, és mikor fel van fújva úgy, hogy a párnán belül a nyomás körülbelül 61 Pa [60 cm v.o.].

Mint fentebb kifejtettük, mikor egy gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van, és a beteg a hátára támaszkodik, akkor a gégefő néha leesik a felfújtt párna által határolt nyílásba, és elzárja a készülék által létrehozott levegőutat. Ha a 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a gégefő leesik, akkor nem esik a 4810 levegővezető cső által határolt csatornába, hanem a 4805 pálca megtartja. A 4805 pálca előnyös módon a 4830 maszk rész integrált részeként, a rotációs öntési folyamatban készül.

A 49A. és 49B. ábra a találmány szerint kialakított készülék egy további kiviteli alakjának, a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készüléknek a távlati előlnézete és oldalnézete.



A 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülék tartalmaz egy 48A. és 48B. ábra szerinti 4810 levegővezető csövet, valamint egy felfújható 4960 párnát. Ebben a kiviteli alakban a készülék maszkrészét a 4960 párna képezi. A 49C. ábrán a 4960 párna oldalnézete, a 49D. ábrán az előlnézete látható. A 49E. ábra a 4960 párna metszete a 49C. ábra 49E-49E metszésvonalának irányában. Végül a 49F. ábra a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülék metszete a 49B. ábra 49F-49F metszésvonalának irányában.

Mint látható, a 4960 párnát elliptikus tórusz alak jellemzi. Ez azért tórusz vagy toroid alak, mert a 4960 párna keresztmetszete bármely ponton lényegében kör alakú (például ahogyan ez a 49E. ábrán látható). A párnának elliptikus tórusz alakja van, mert nem tökéletes gyűrű vagy fánk alakú, hanem nyújtott, úgyhogy a párnának a proximális felől a disztális felé mutató irányban mért hossza (vagy a párna 4932 proximális vége és 4934 disztális vége közötti távolság) nagyobb, mint a párnának a balról jobbra mutató irányban mért szélessége (amint ezt például az 5E. ábrán a W_1 távolság mutatja).

A 4960 párnának van egy 4901 felfújó dugója, amely általában a párna 4932 proximális végénél van elhelyezve. Használat közben a 4901 felfújó dugó a 4960 párna felfújásának és leeresztésének szabályozása végett egy nem ábrázolt felfújó vezetékhez van kötve.

A fentebb taglalt legtöbb párnától és maszkrésztől eltérően a 4960 párnát rendszerint nem rotációs öntéssel állítjuk elő, hanem egy műanyagot, így PVC-t a kívánt elliptikus tórusz



alakra fröccsöntünk vagy fúvunk. A párnafal 49E. ábrán látható T vastagsága előnyös módon körülbelül 0,5-0,65 mm, a párna anyagának keménysége a Shore A skála szerint előnyös módon körülbelül 55 Shore-fok. Belátható, hogy sok hagyományos gégemaszkos levegőbevezető készülék a 4960 párnához hasonló felfújható párnát tartalmaz. Belátható az is, hogy a 4960 párna gégeoldalának preferált profilja a 49A. és 49D. ábra szerintitől eltérő lehet. A 4960 párna gégeoldalának preferált profilja, mint fentebb taglaltuk, olyan lehet, mint a 14. ábrán látható „Classic”-é.

A 4960 párnához hasonló párnát tartalmazó hagyományos gégemaszkos levegőbevezető készülékek általában tartalmaznak egy vékony, kupola alakú műanyag hárttyát is, amely a tórusz belső kerületéből emelkedik ki. Ez a hárttya általában perforálva van, és így három nyílást képez, amelyeket két pálca választ el egymástól. A nyílások pálcai tartják a gégefőt, és megakadályozzák, hogy a gégefő elzárja a készülék által létrehozott levegőutat. Az ilyen gégemaszkos levegőbevezető készülékek általában viszonylag merev alaplemezt is tartalmaznak, amely ehhez a kupola alakú hárttyához csatlakozik. A 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülék nem tartalmaz sem hárttyát, sem külön alaplemez alkotóelemet, amiket a hagyományos gégemaszkos levegőbevezető készülékekben rendszerint használnak. A 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülékben maga a levegővezető cső képez egy alaplemezt a párna garatoldalával szomszédos hosszabítására révén.

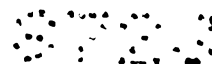


Ahogy ez legjobban a 49F. ábrán látható, a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülékben a 4810 levegővezető cső alaplemez-része a 4960 párna 4944 garatoldalánál csatlakozik a párnához. Az, hogy a 4810 levegővezető csövet a párna 4944 garatoldalához csatlakoztatjuk, és nem egy ekvatoriális helyén (például a párnának a garat felől a gége felé mutató irányban mért felezőpontjánál), hatékonyan növeli a párna által határolt, a 49A. ábrán látható csésze alakú 4942 nyílás mélységét. A 49F. ábrán látható **A** méretvonal mutatja a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülékben lévő csésze alakú 4942 nyílás mélységét. A 49G. ábrán látható **B** méretvonal mutatja, hogy mennyivel sekélyebb a csésze alakú nyílás egy hagyományos gégemaszkos levegőbevezető készülékben, amelyben az alaplemez egy ekvatoriális helyen csatlakozik a párnához. A csésze alakú 4942 nyílás mélységének növelése lehetővé teszi, hogy a gége anatómiai struktúrája mélyebbre nyúljon be a csésze alakú 4942 nyílásba, mikor a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülék teljesen bevezetett helyzetben van. Ez javítja a készülék által nyújtott tömítést.

Annak egyik potenciális hátránya, hogy a 4810 levegővezető csövet a párna 4944 garatoldalához, és nem egy ekvatoriális helyen csatlakoztatjuk, az, hogy a párna által nyújtott szerkezeti tartás csökken, és a párna várhatólag inkább összeesik a beteg anatómiai struktúrái által a 35B. ábrán látható **F** nyilakkal jelölt irányban létrehozott erők hatására. Ezt a potenciális problémát azonban megoldja az, hogy a 4810 levegővezető csőben



4870 nyelveket alkalmazunk. Ugyanúgy, mint a például a 48C. és 48D. ábrán látható 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben, a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülékben is a 4870 nyelvek benyúlnak a 4960 párna által határolt csésze alakú nyílásba, és megakadályozzák, hogy a párna a 35B. ábrán látható F nyilakkal jelölt irányban fellépő erők hatására összeessen. Ugyanúgy, mint a 4800 gégemaszkos levegőbevezető készülékben, a 4810 levegőbevezető cső is tartalmazhat egy 4870A pálcát vagy merevítőt, amely a két 4870 nyelv között terjed ki, és összeköti ezeket, hogy tovább fokozódjon az összeeséssel szembeni ellenállás. Látható, hogy a 4900 gégemaszkos levegőbevezető készülék viszonylag egyszerű, olcsón előállítható másik kiviteli alakja egy egyszer használatos gégemaszkos levegőbevezető készüléknek.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Gégemaszkos levegőbevezető készülék (3400), azzal jellemelve, hogy tartalmaz

egy felfújható párnát (3460), amely lényegében toroid alakú, és felfújott állapotban egy központos nyílást határol;

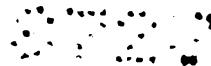
egy levegővezető csövet (3410), amely egy proximális végétől (3417 proximális résztől) egy görbe középső részen (3418) át egy disztális végig (3419 alaplemez-részig) ér, és egy belső csatornát (3421) határol; a levegővezető cső (3410) disztális vége a felfújható párnához (3460) van kötve, és a levegővezető cső (3410) belső csatornája (3421) összeköttetésben van a felfújható párna (3460) központos nyílásával;

a levegővezető cső (3410) görbe középső részében (3418) van egy hosszúkás bemetszés (3424), amely a levegővezető cső domború külső oldala (3410-o) mentén terjed ki.

2. Az 1. igénypont szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy a bemetszés (3424) keresztmetszete ív alakú.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy a bemetszés (3424) a levegővezető cső (3410) görbe középső részének (3418) hossza mentén terjed ki.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy a levegővezető cső (3410) proximális részében (3417) két, egymással átmérősen



szemben lévő bemetszés (3424) van, amelyek a belső felülete mentén terjednek ki.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy tartalmaz továbbá egy összekötő szakaszt (3411), amely a levegővezető cső (3410) proximális részéhez (3417) van kötve, hogy a levegővezető csövet (3410) lélegeztető vagy érzéstelenítő készülékhez kösse, és a összekötő szakasz (3411) disztális részén (3413) átmenő levegőút-csatorna (3415) hosszában két, egymással átmé-
rően szemben lévő bemetszés (3424) van.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy a párna (3460) felfújtt állapotban kör keresztmetszetű.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti gégemaszkos levegőbevezető készülék, azzal jellemezve, hogy a levegővezető cső (3410) disztális vége (3419) a felfújható párna (3460) garatoldalához van kötve.

(A meghatalmazott)

Mészárosné Dónusz Katalin

szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & S. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

111/06

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

78. 564.1.D9

1/45

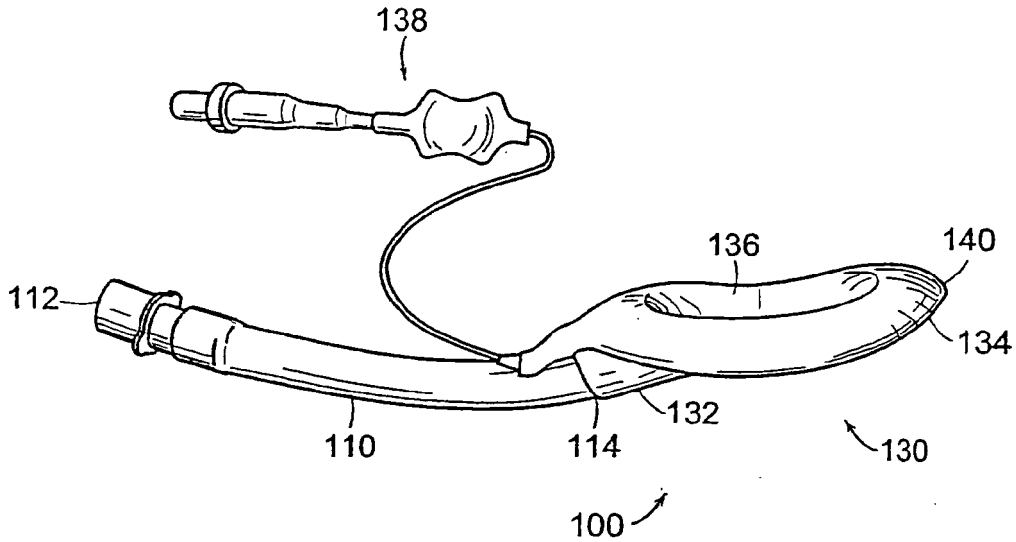


FIG. 1

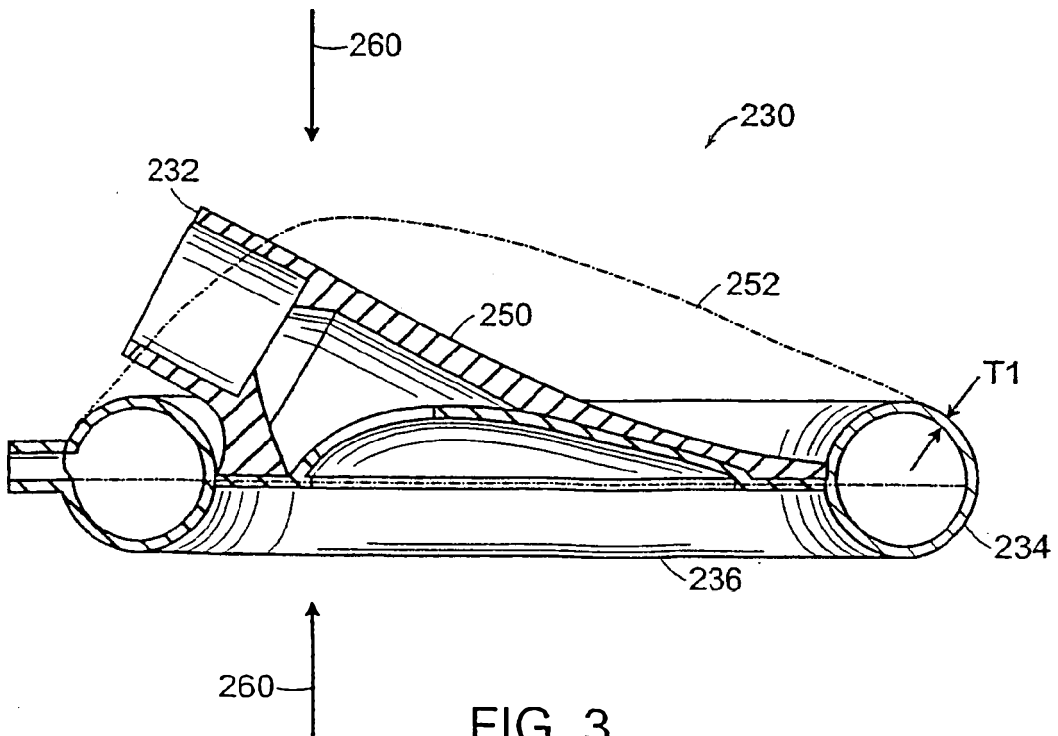


FIG. 3

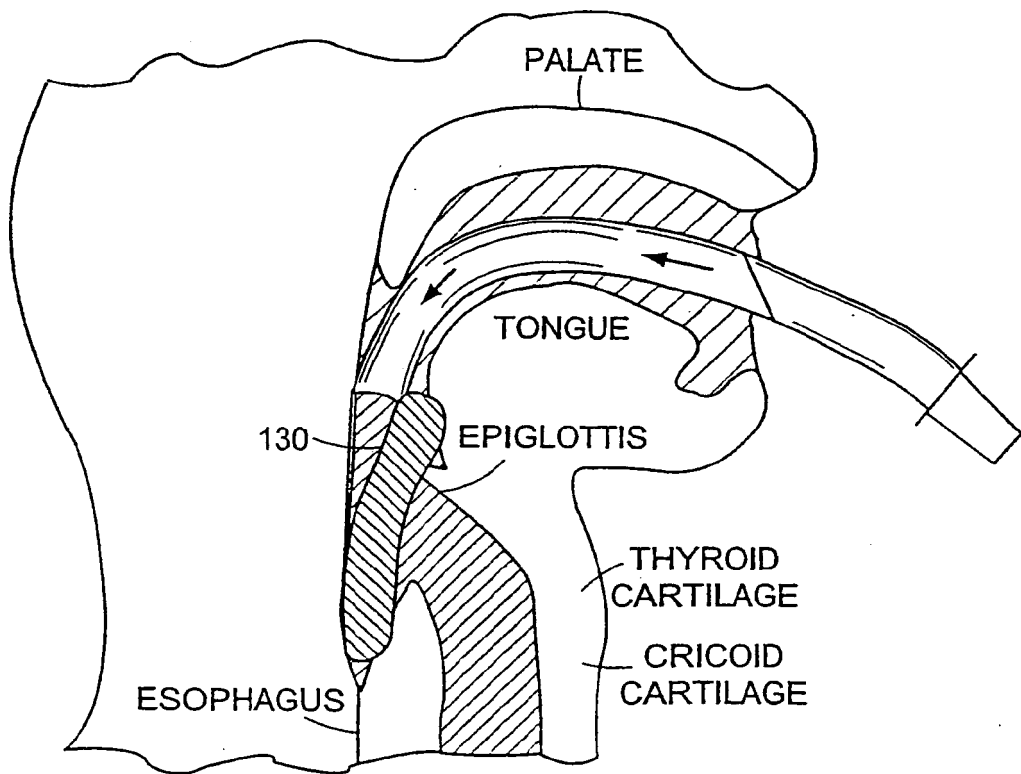


FIG. 2

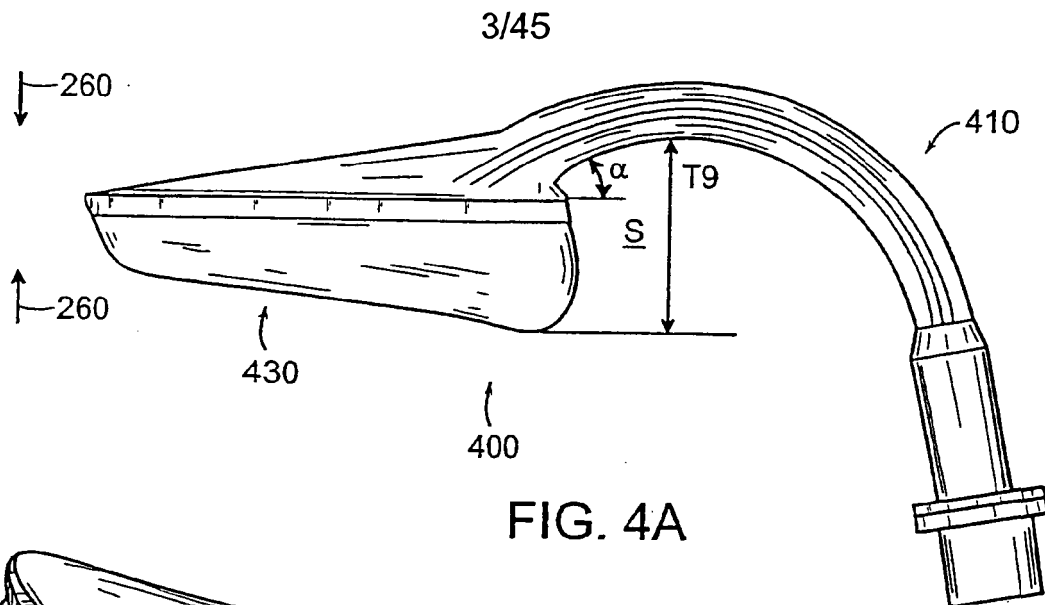


FIG. 4A

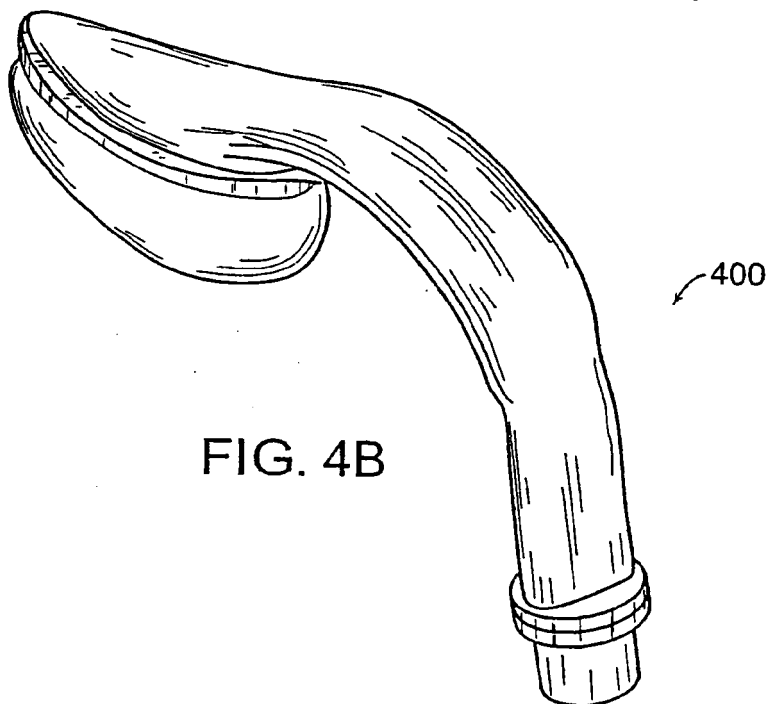


FIG. 4B

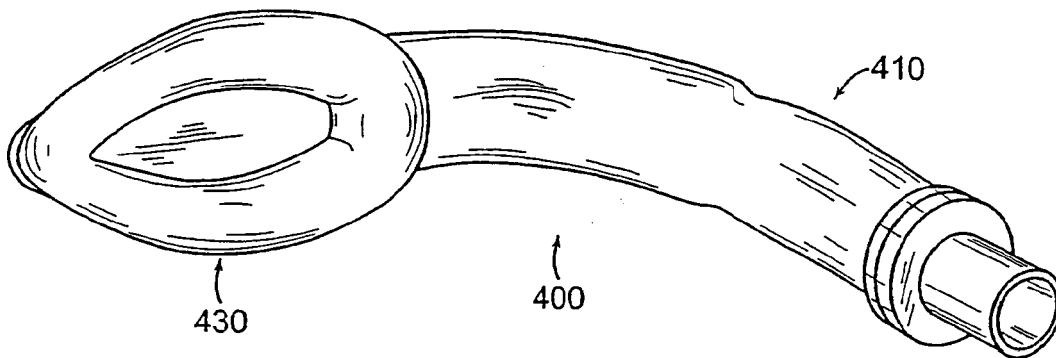
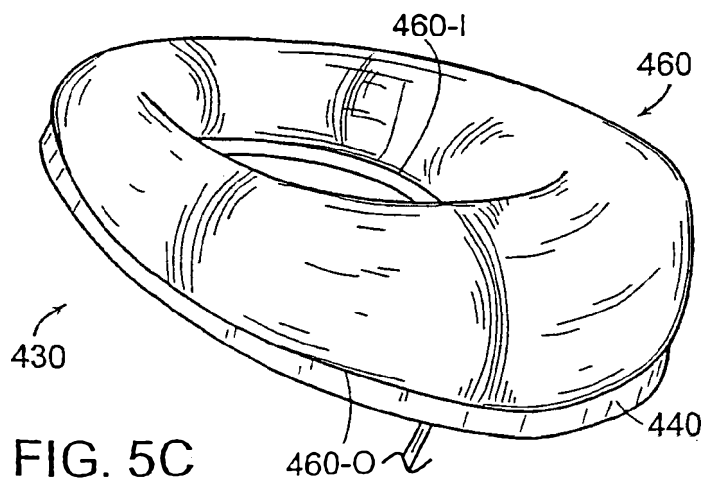
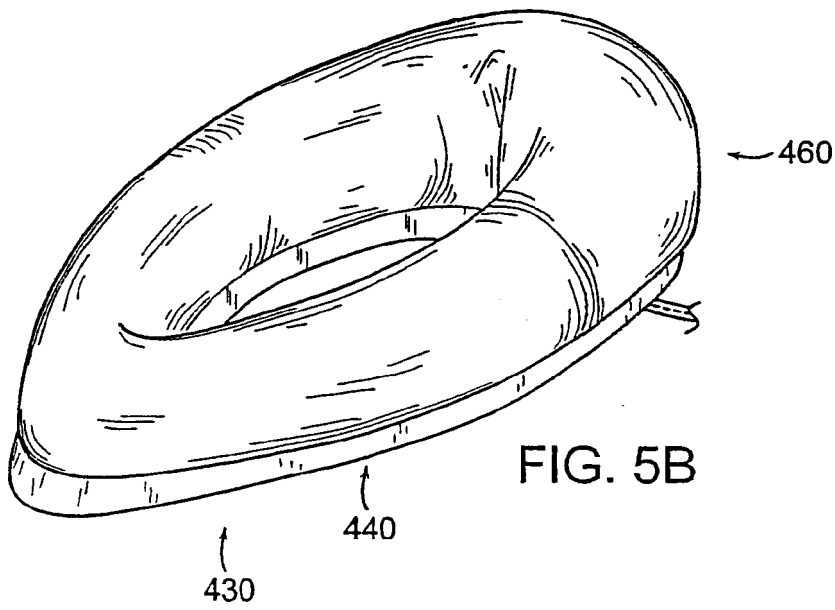
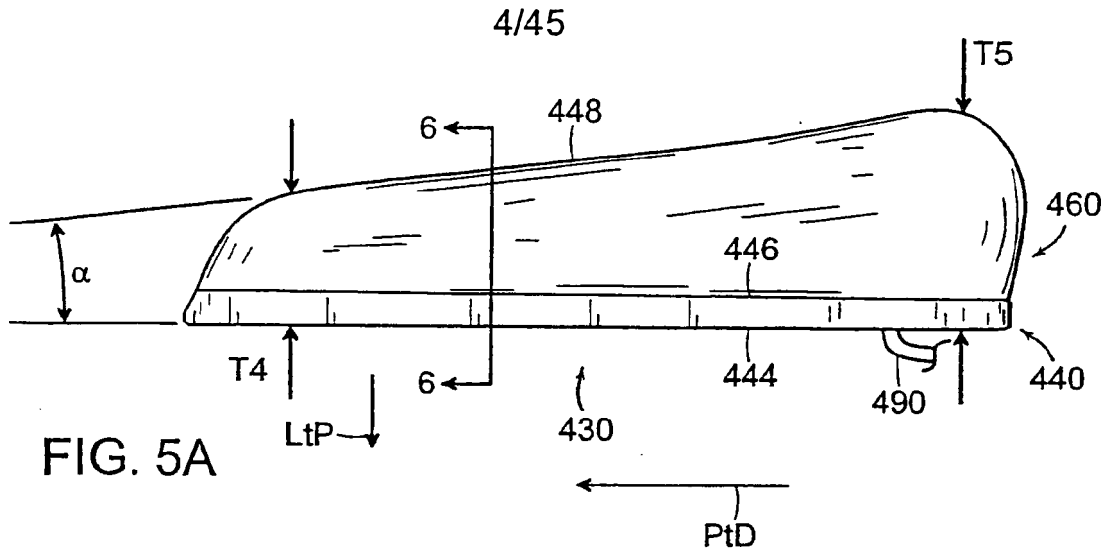


FIG. 4C



5/45

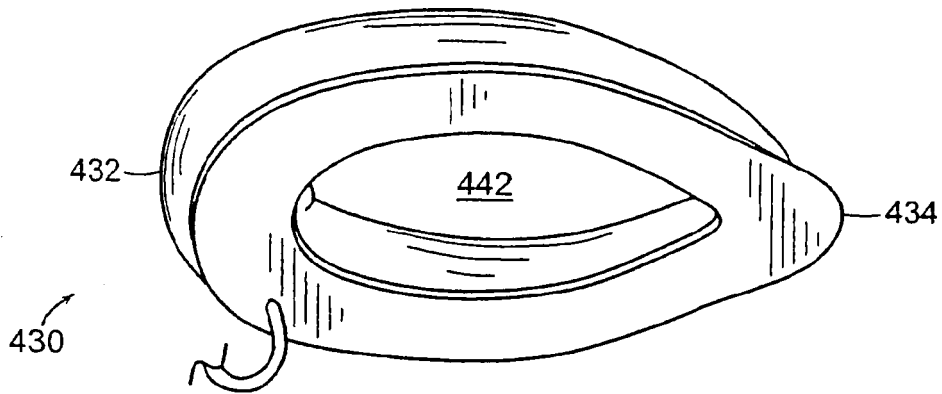


FIG. 5D

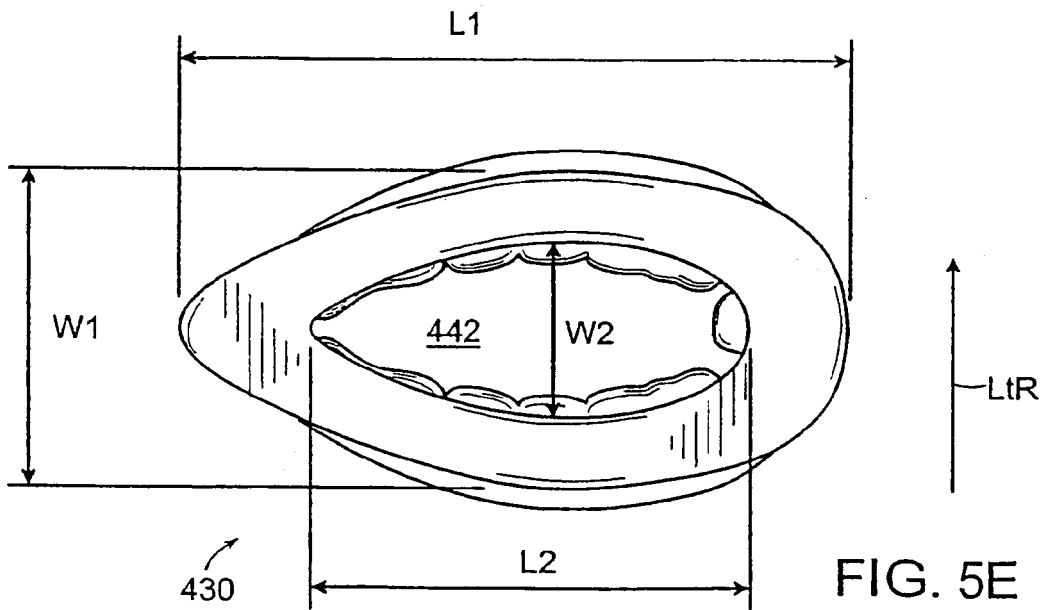


FIG. 5E

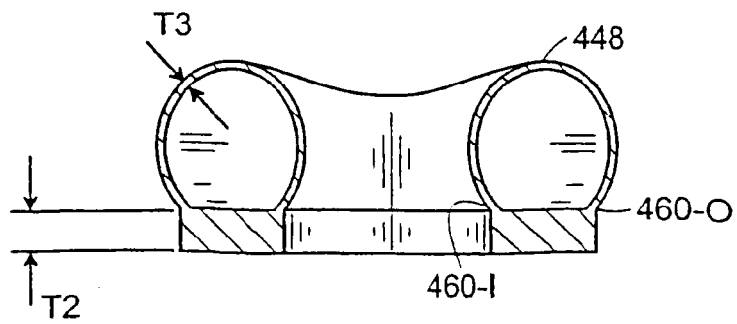
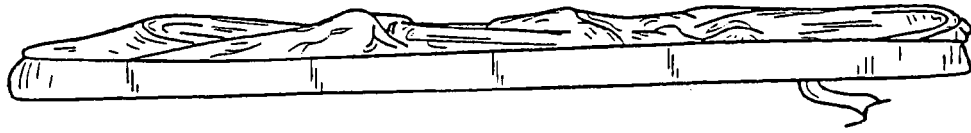


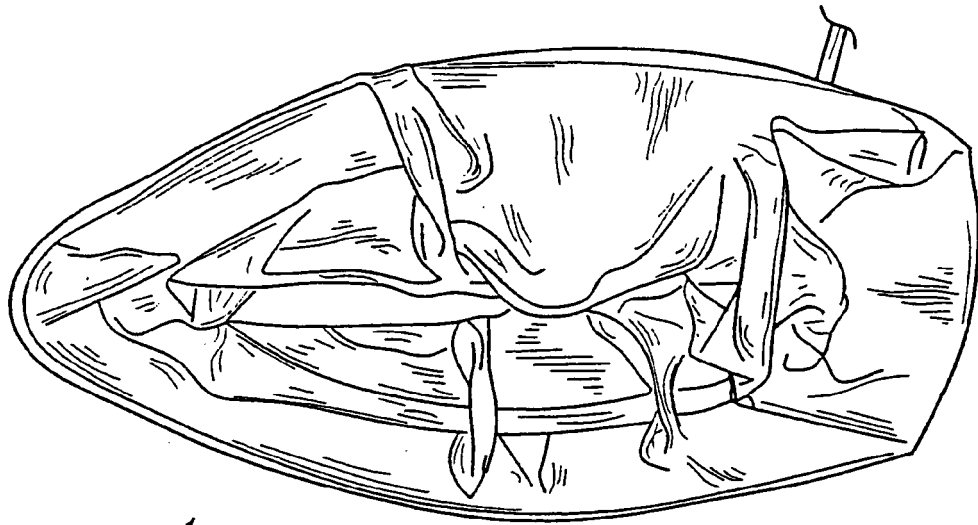
FIG. 6

6/45



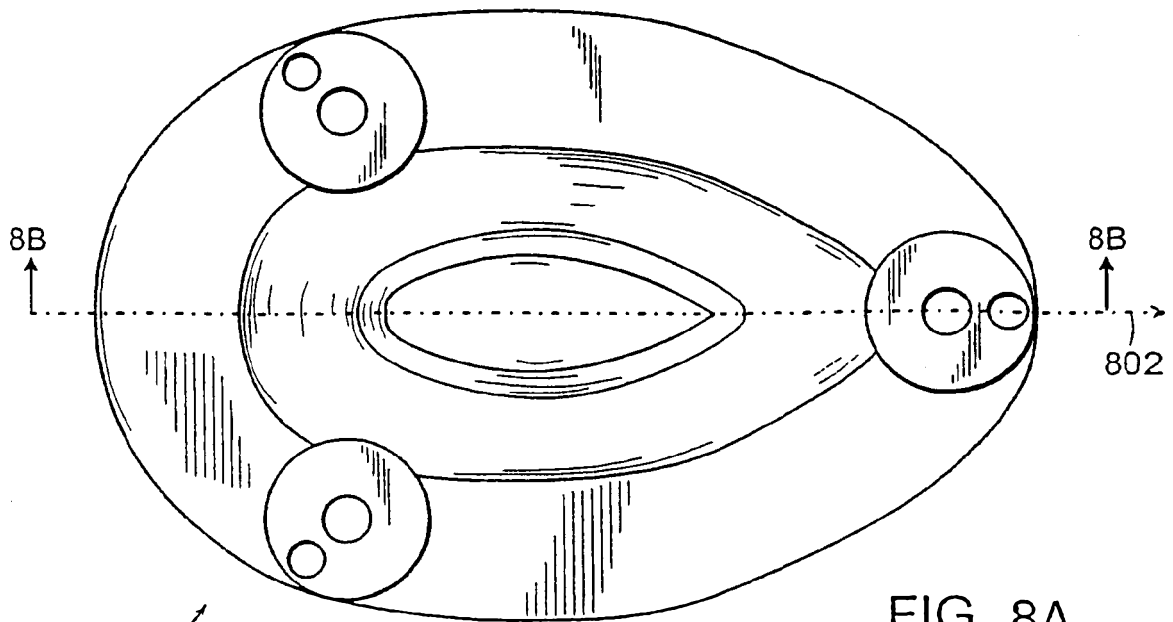
430

FIG. 7A



430

FIG. 7B



8B

8B

802

800

FIG. 8A

7/45

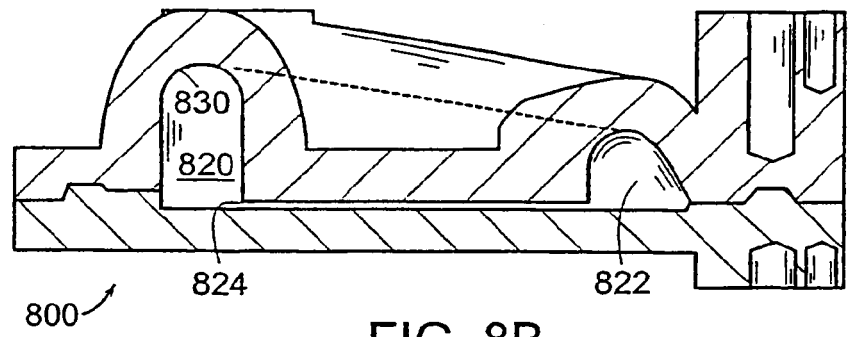


FIG. 8B

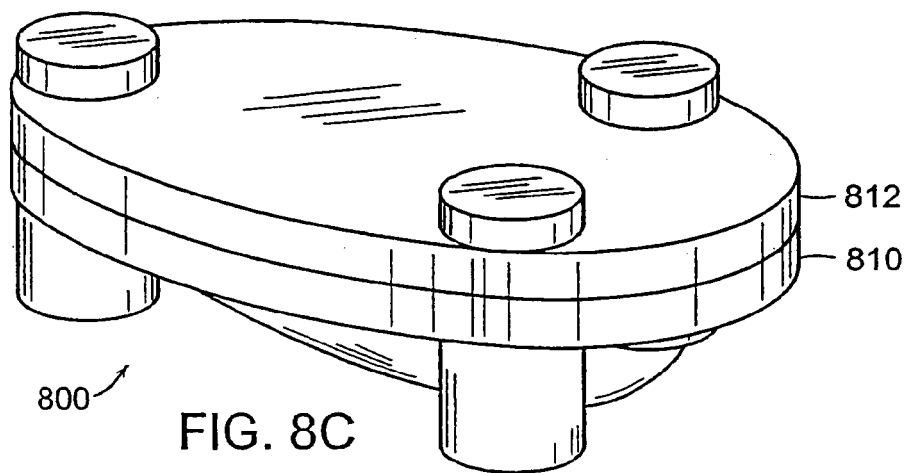


FIG. 8C

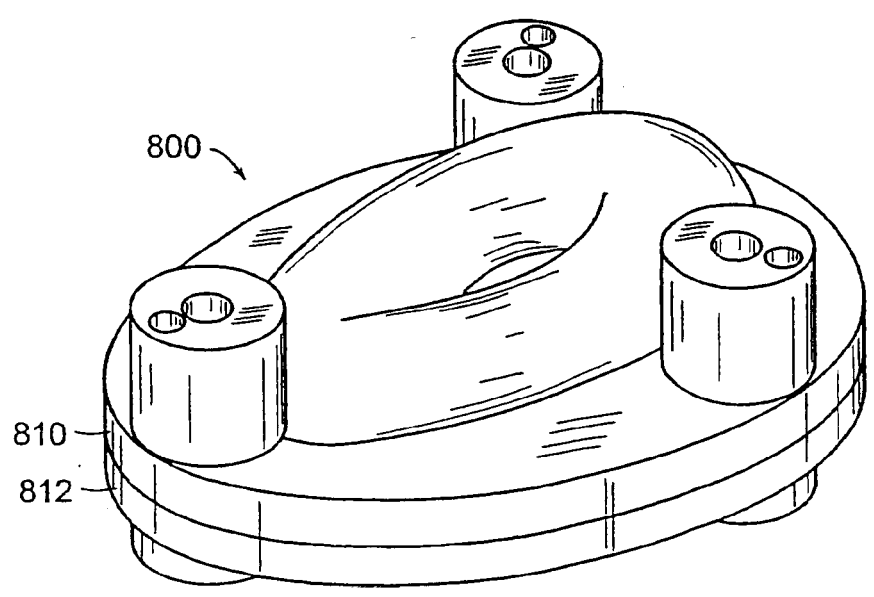


FIG. 8D

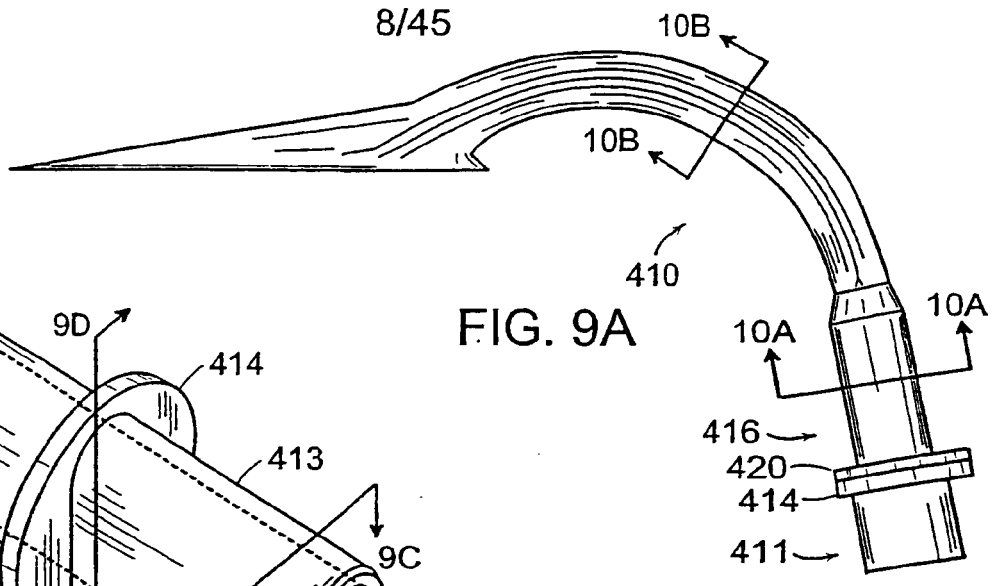


FIG. 9A

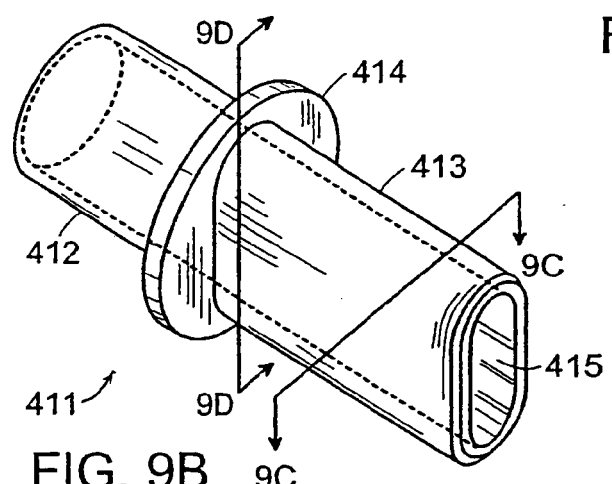


FIG. 9B

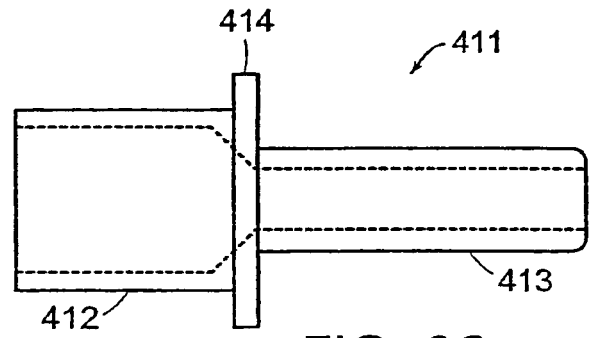


FIG. 9C

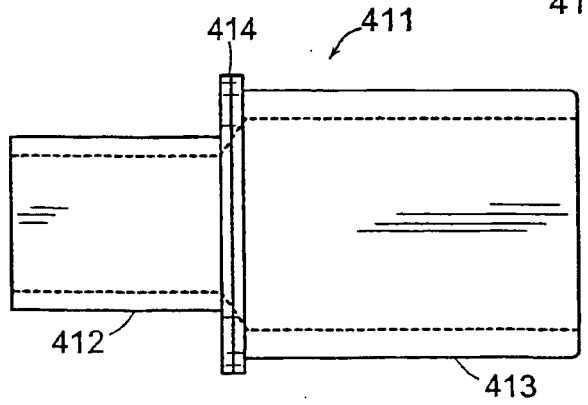


FIG. 9D

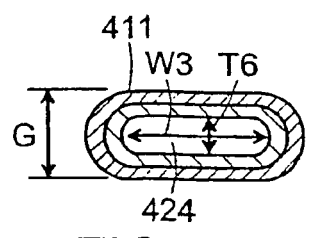


FIG. 10A

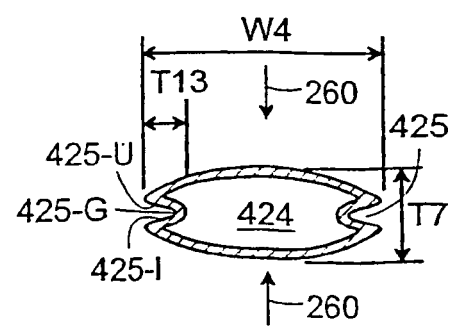


FIG. 10B

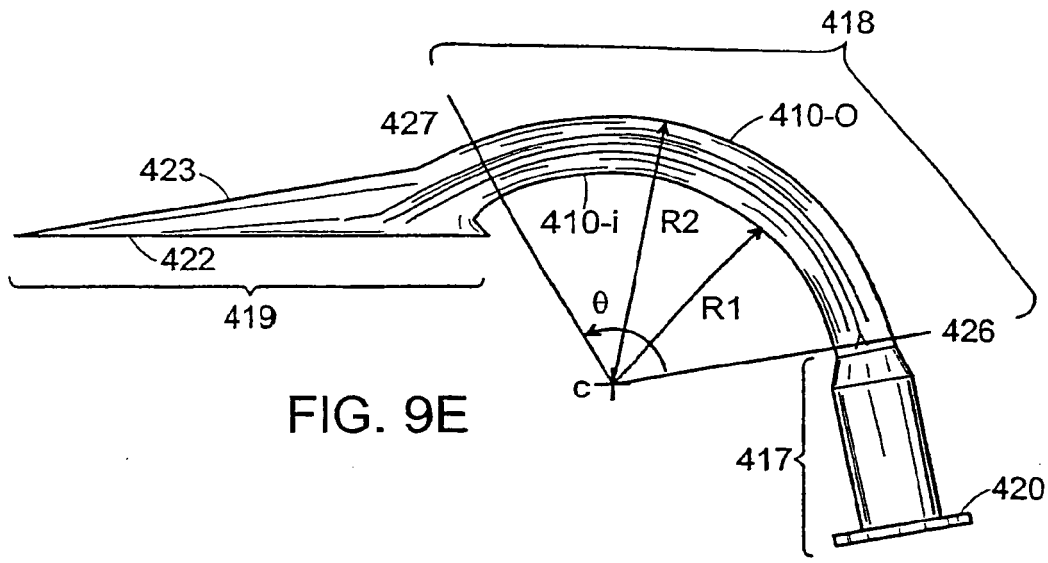


FIG. 9E

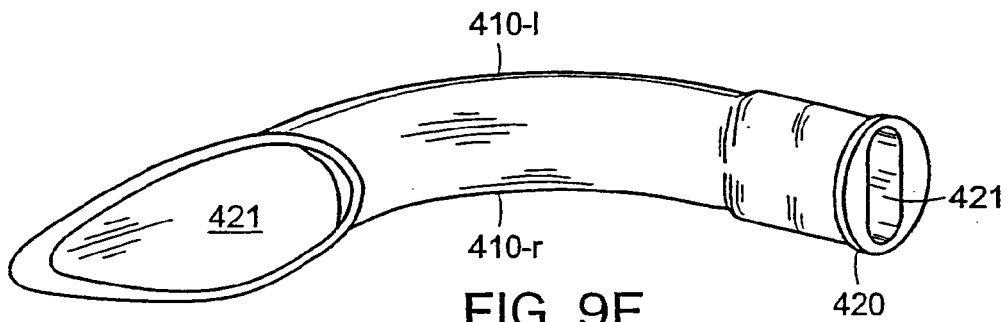


FIG. 9F

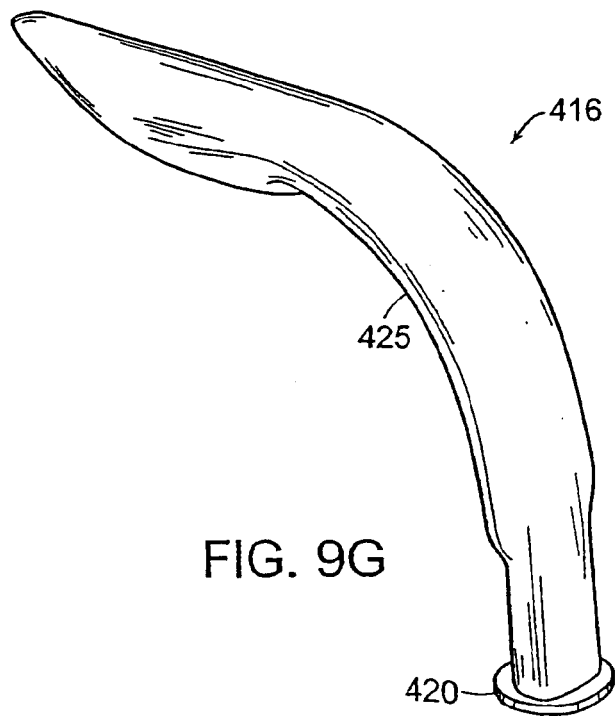


FIG. 9G

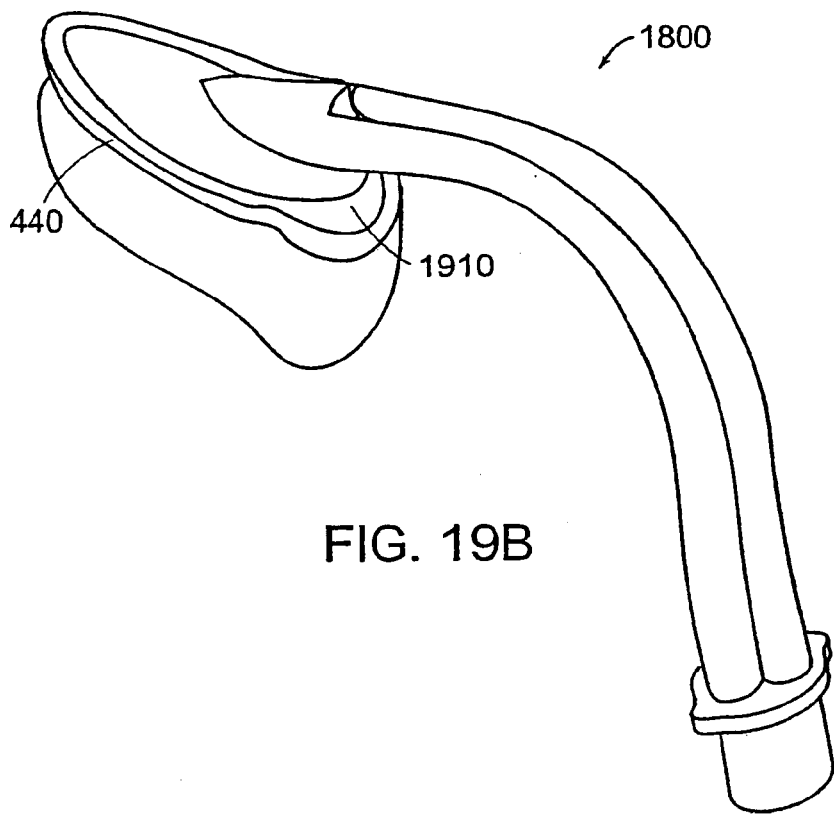


FIG. 19B



FIG. 10C

11/45

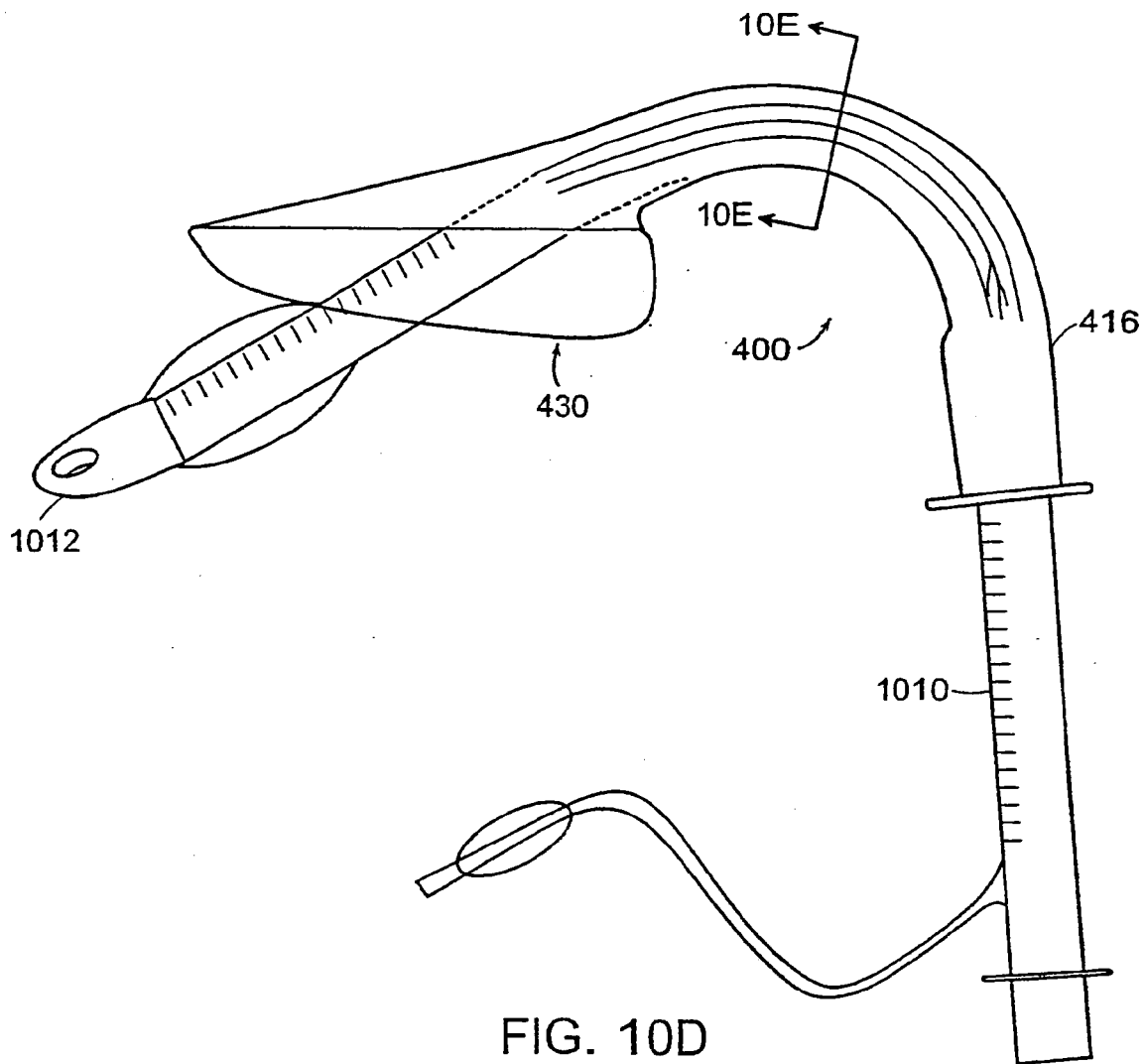


FIG. 10D

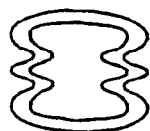


FIG. 10E



12/45

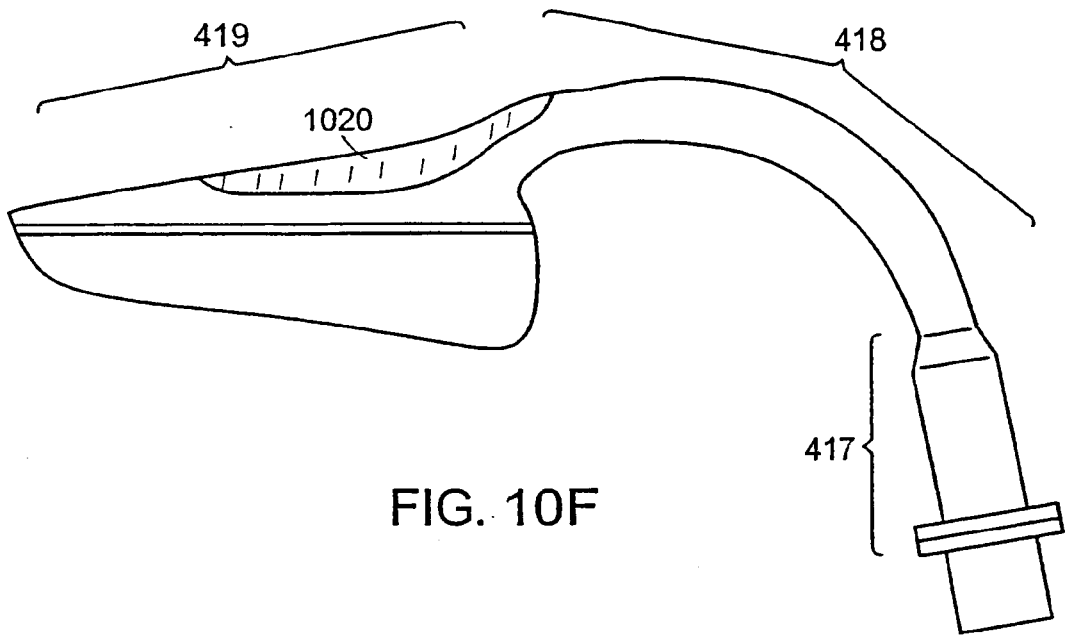


FIG. 10F

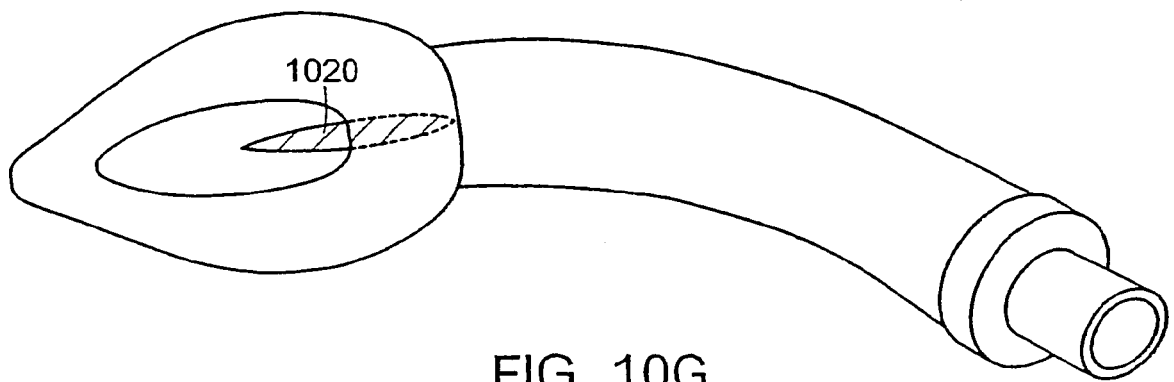


FIG. 10G

13/45

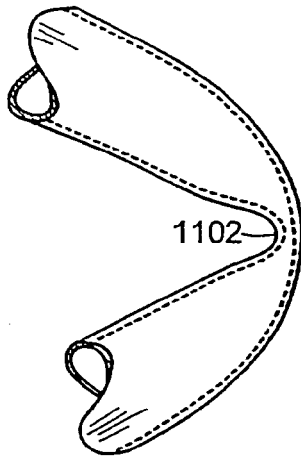


FIG. 11

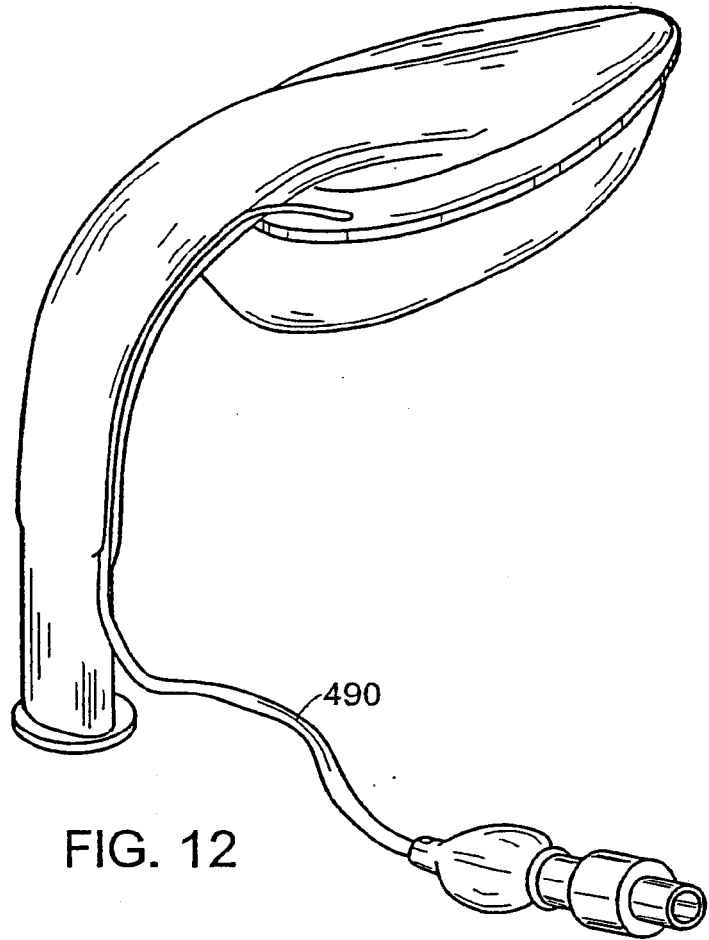


FIG. 12

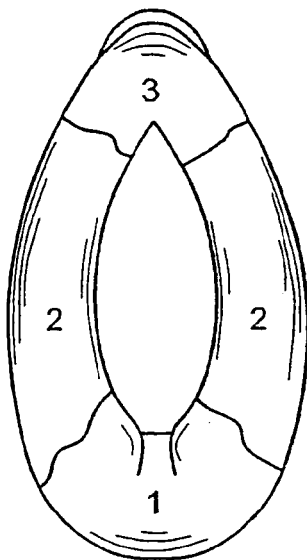


FIG. 14

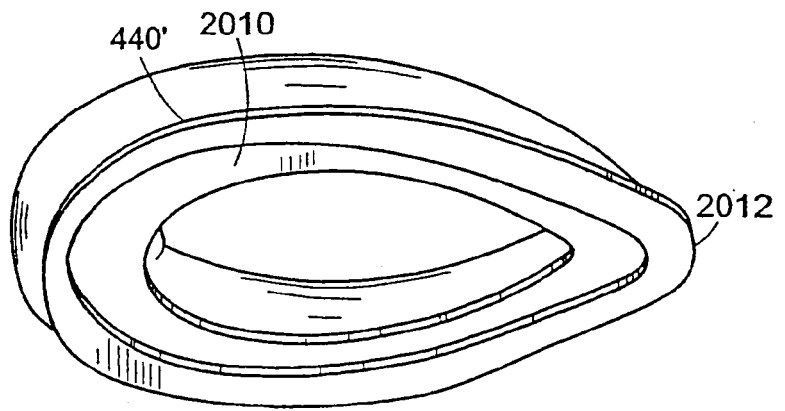


FIG. 20

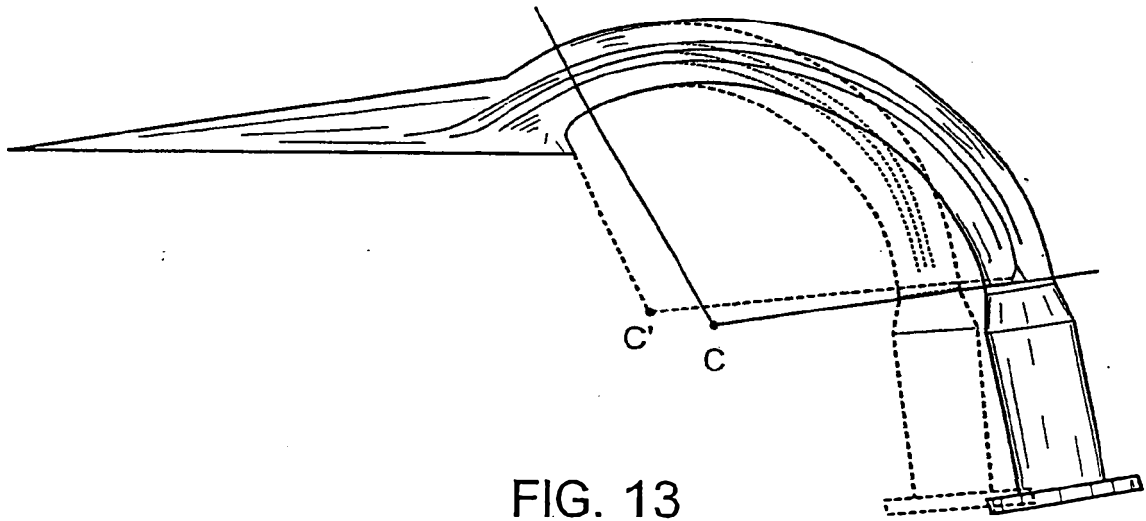


FIG. 13

15/45

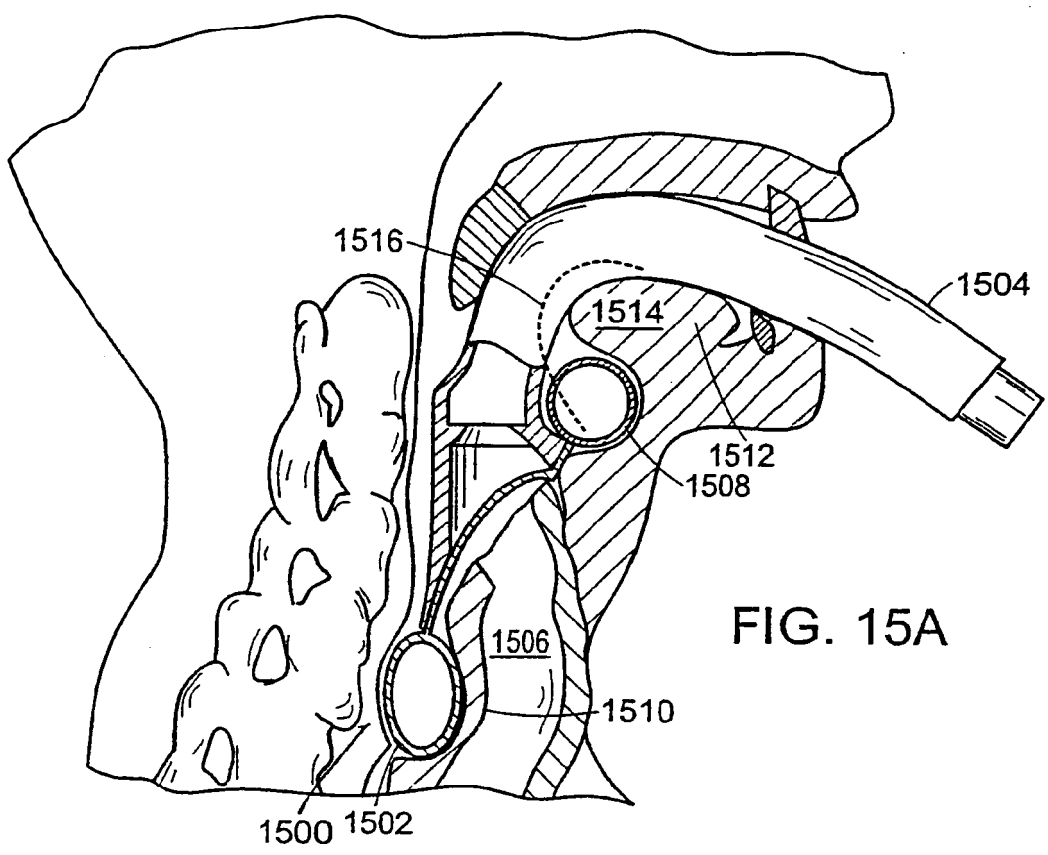


FIG. 15A

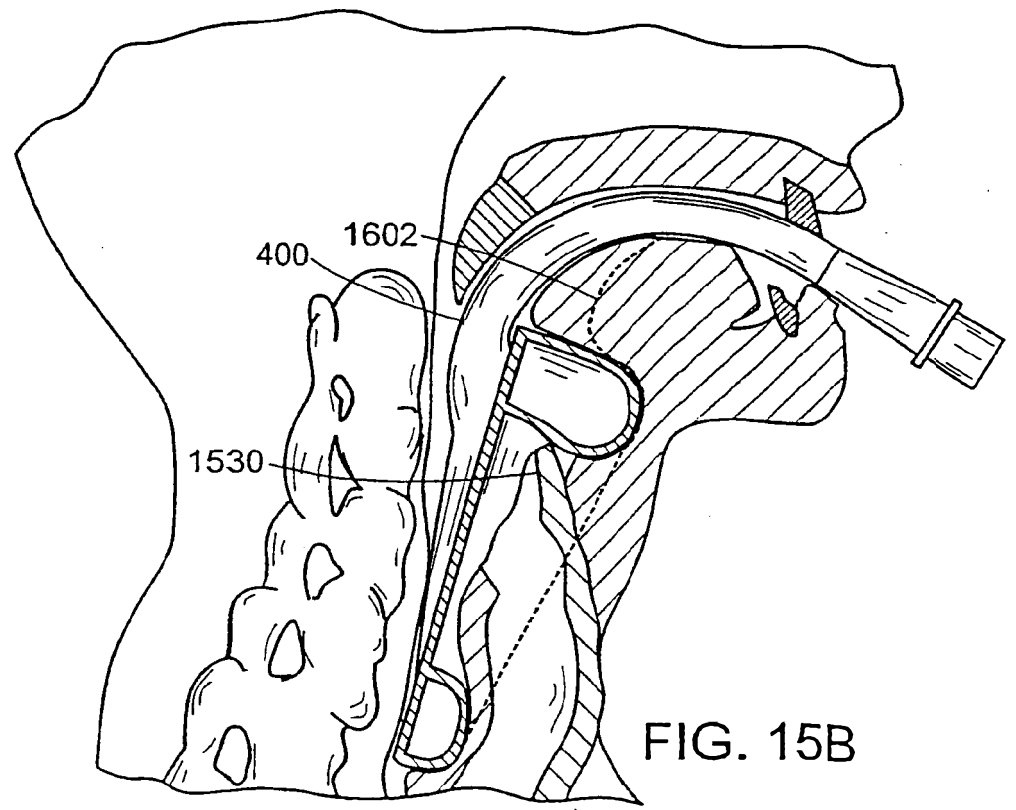


FIG. 15B

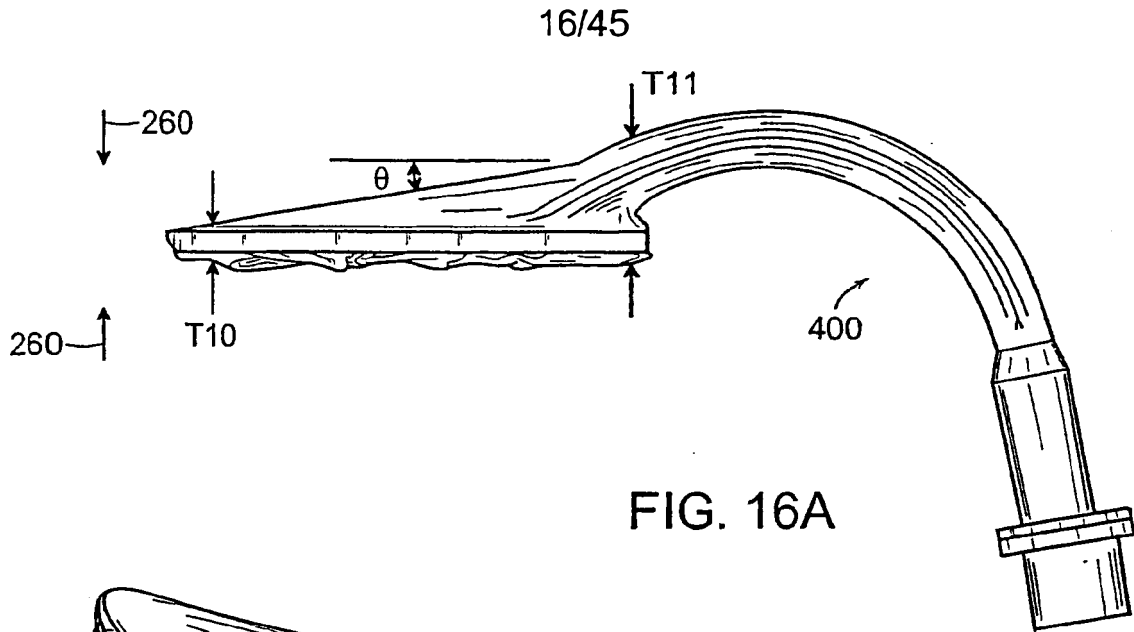


FIG. 16A

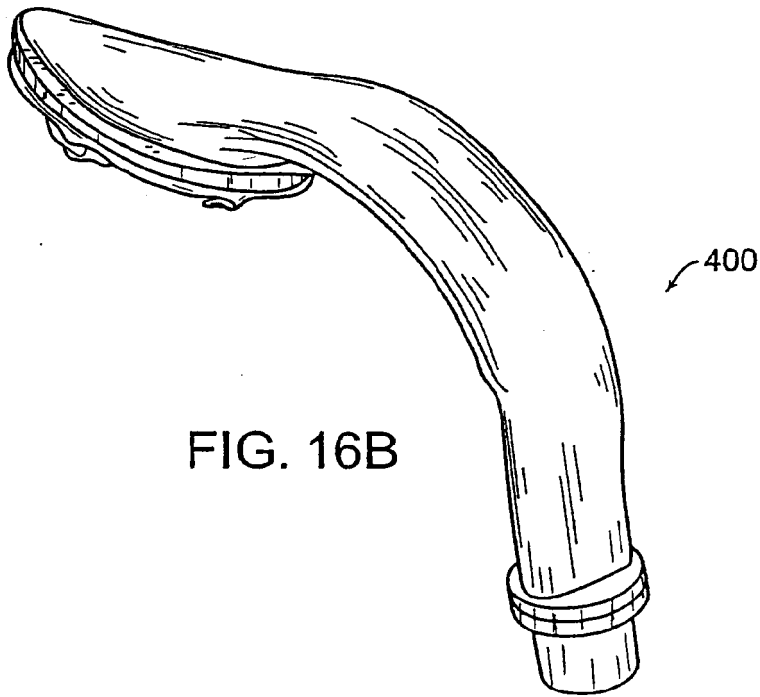


FIG. 16B

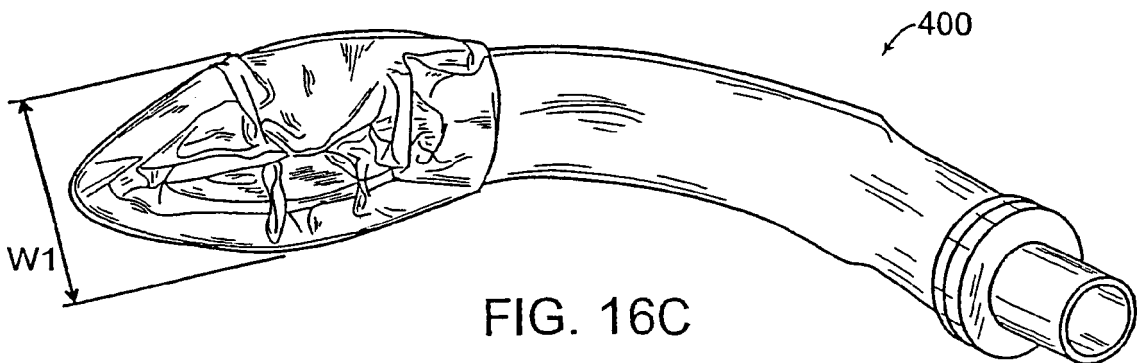


FIG. 16C

17/45

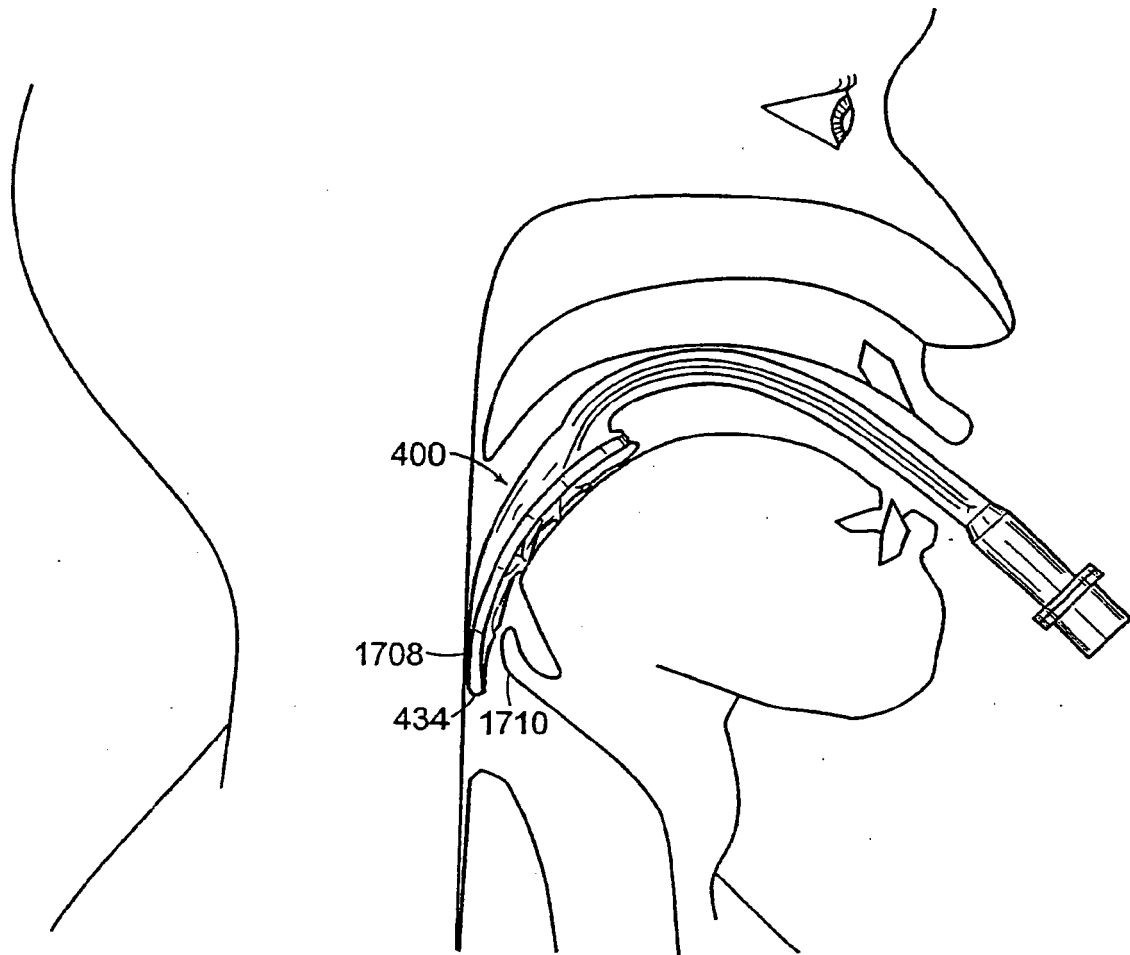


FIG. 17

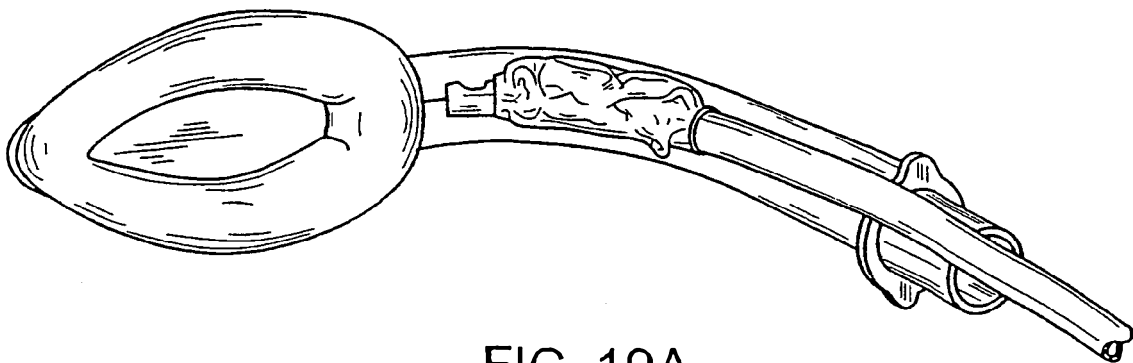


FIG. 19A

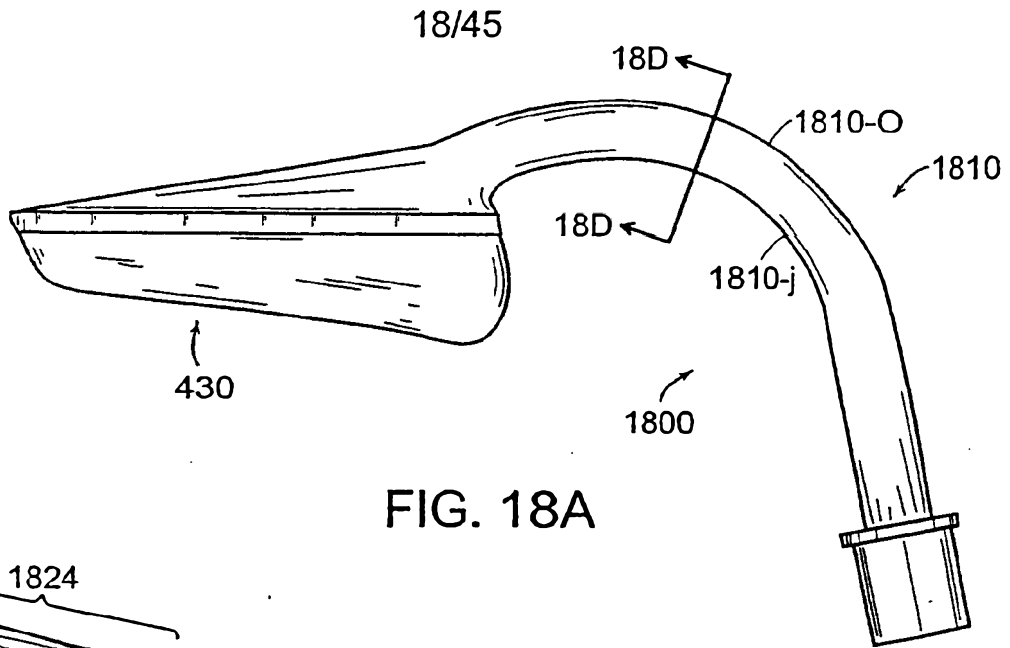


FIG. 18A

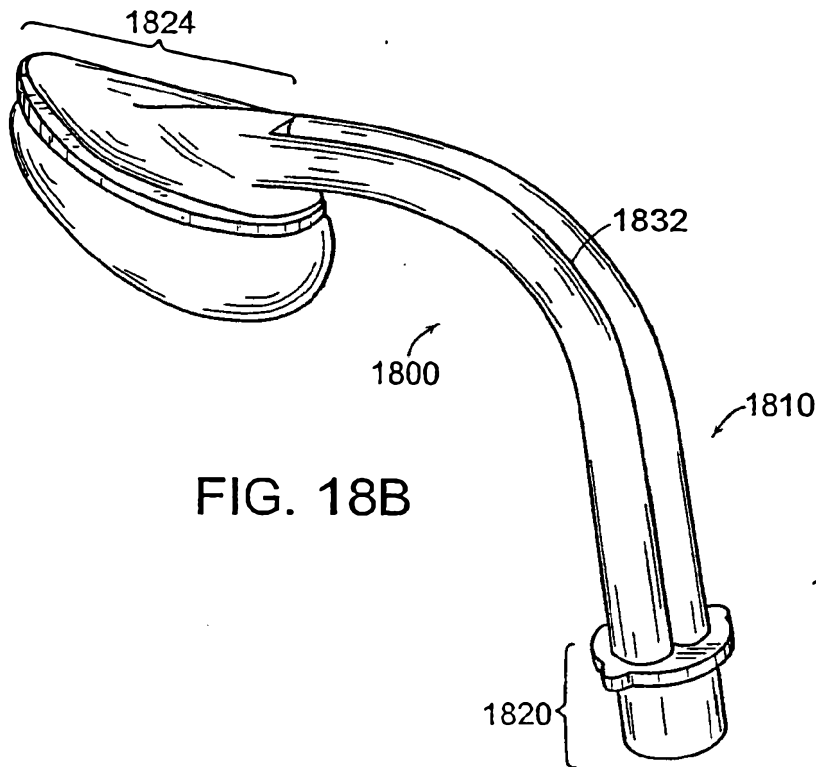


FIG. 18B

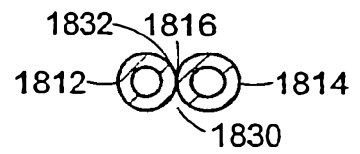


FIG. 18D

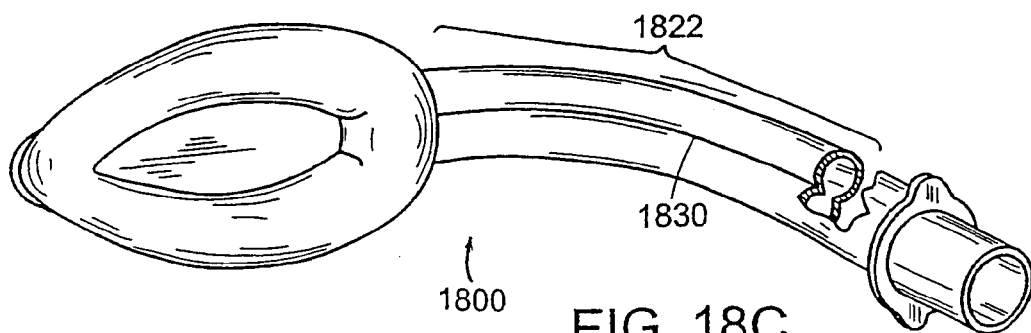
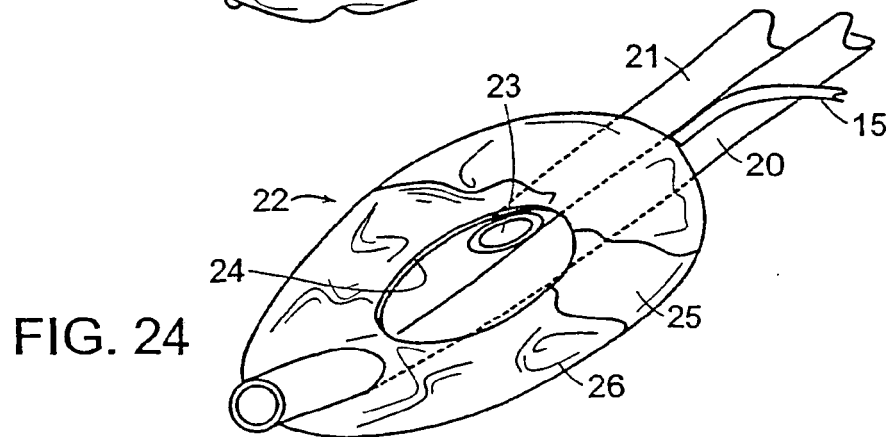
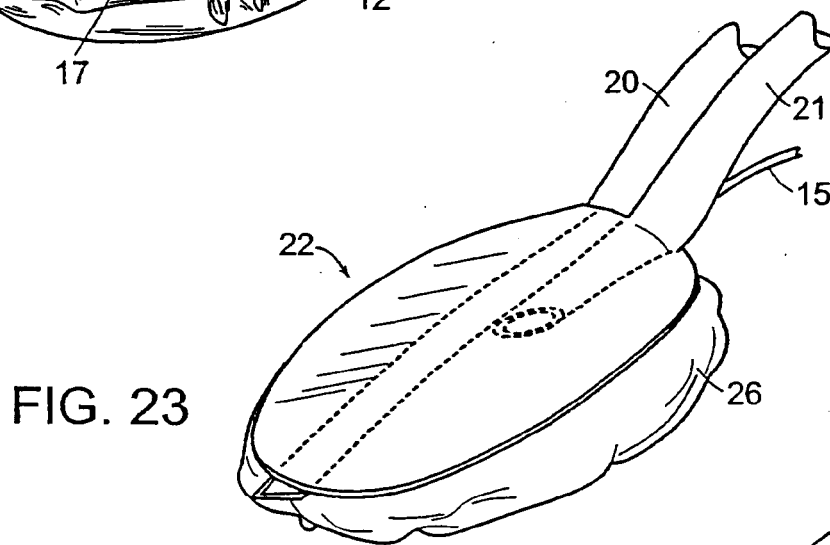
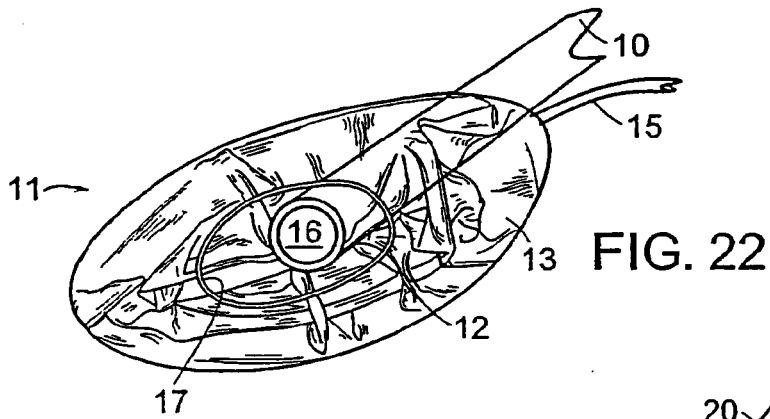
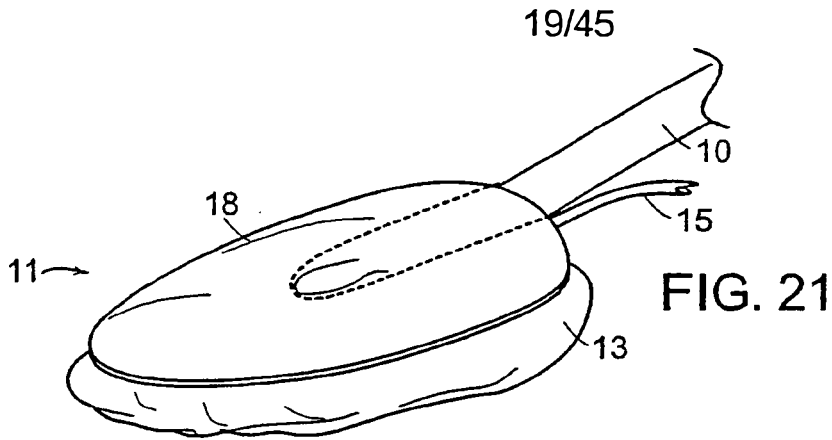


FIG. 18C



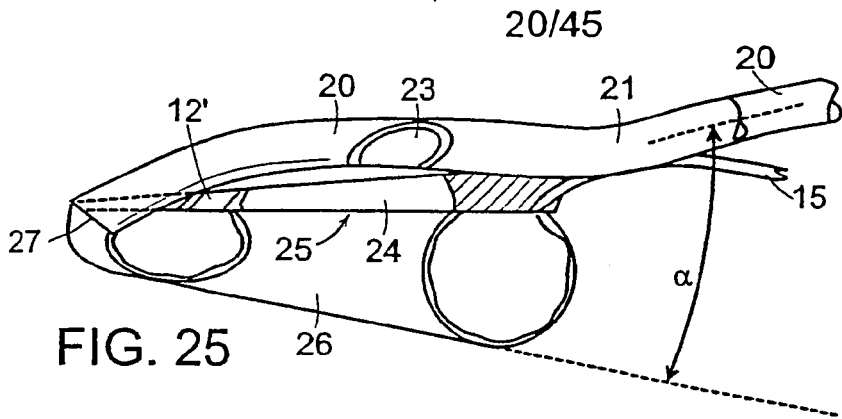


FIG. 25

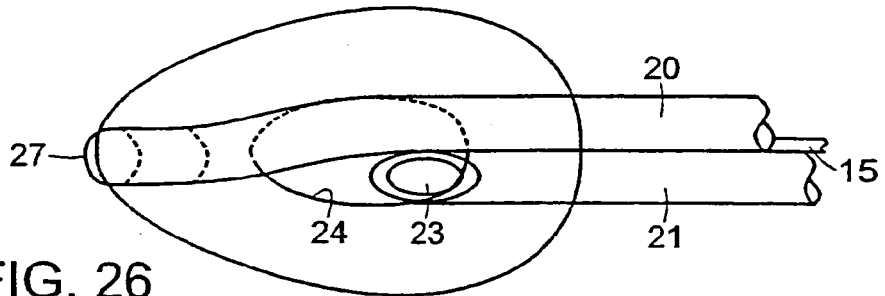


FIG. 26

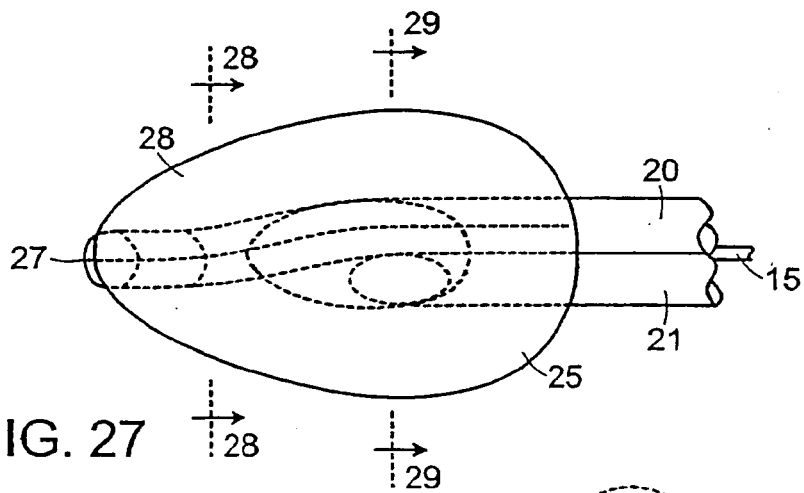


FIG. 27

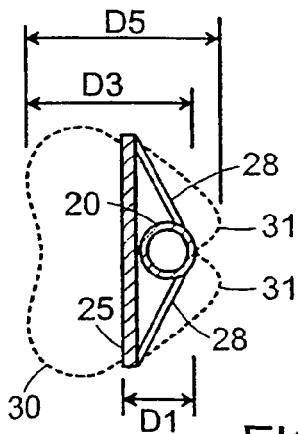


FIG. 28

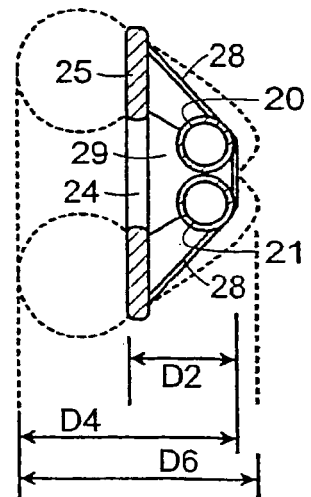


FIG. 29

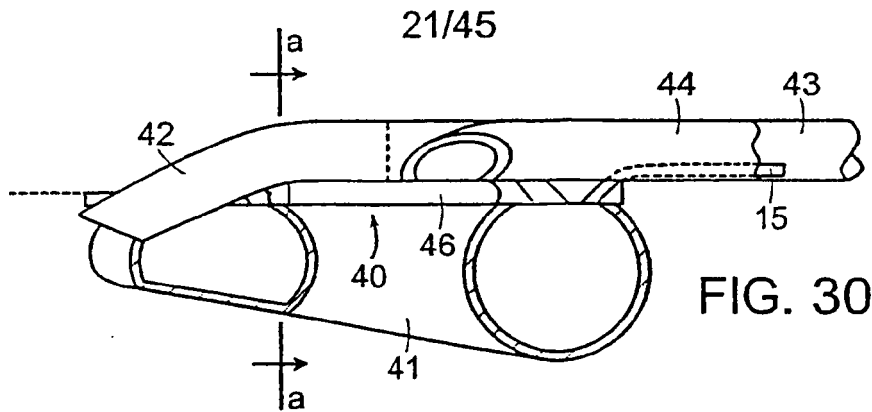


FIG. 30

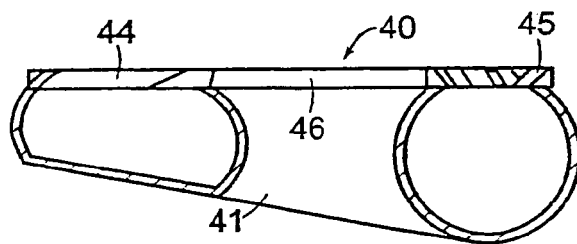


FIG. 31

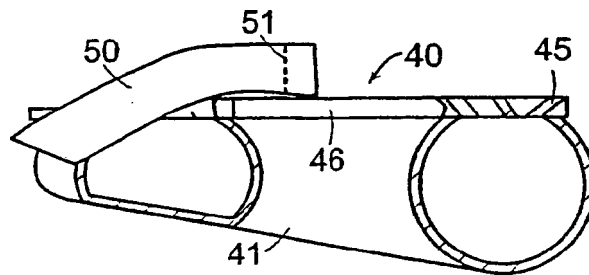


FIG. 31A

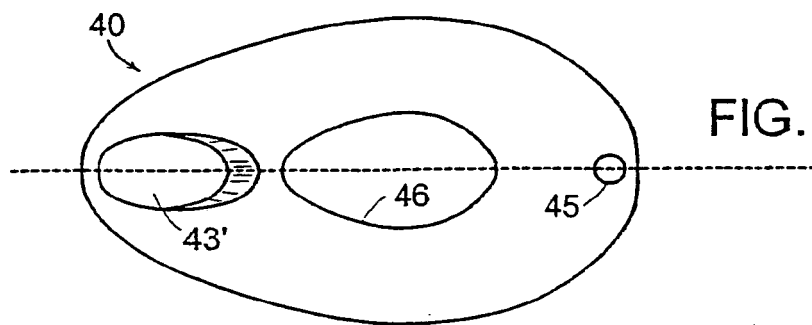


FIG. 32

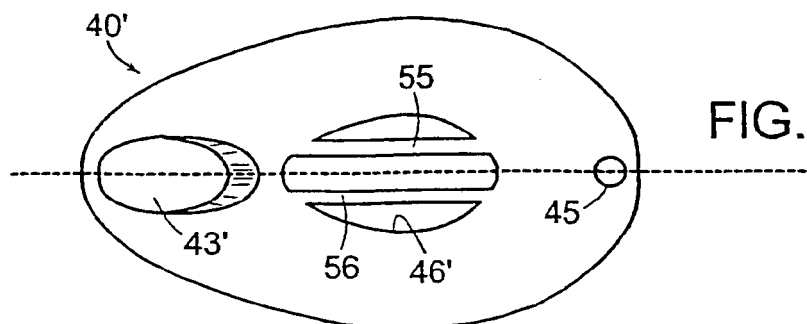


FIG. 33

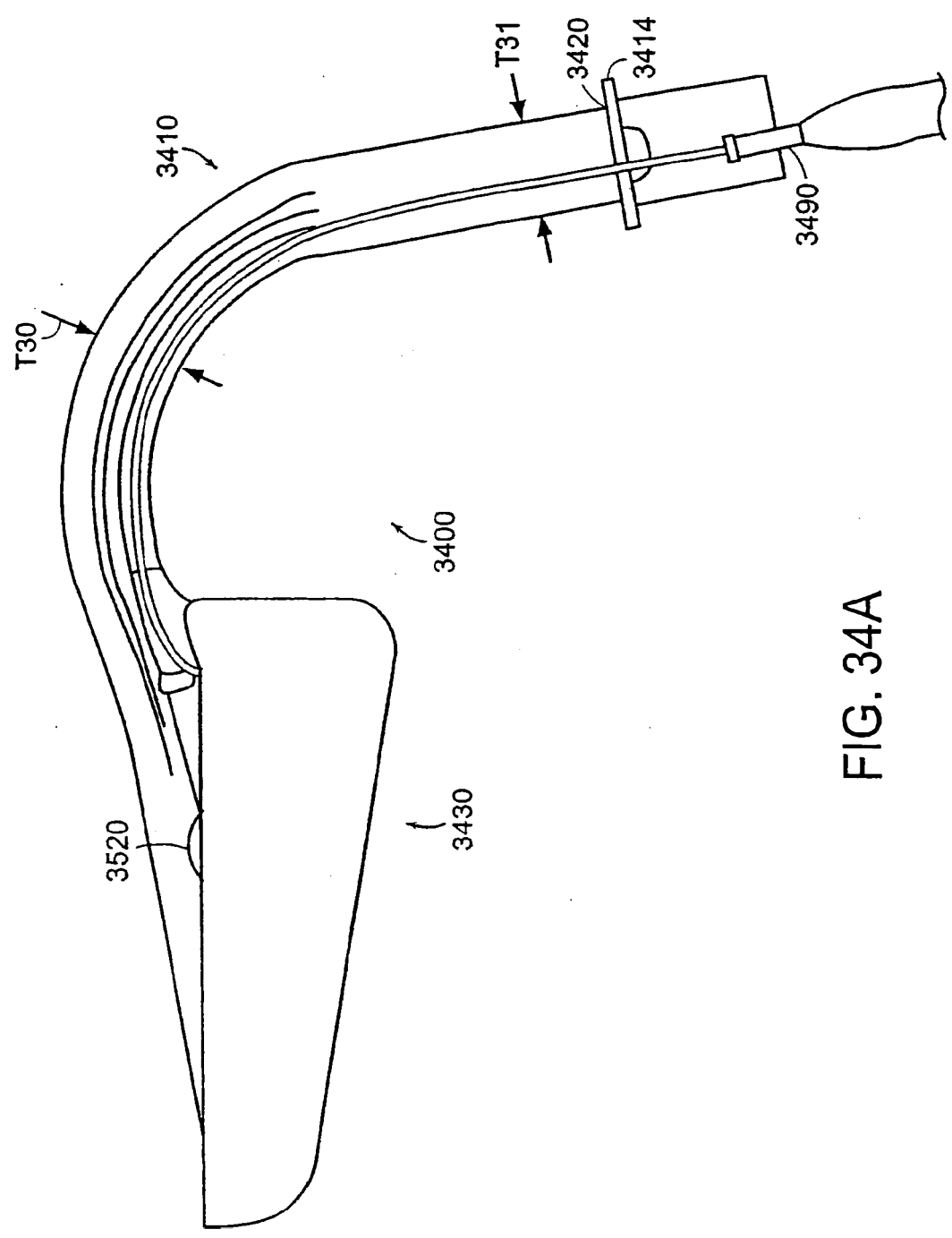


FIG. 34A

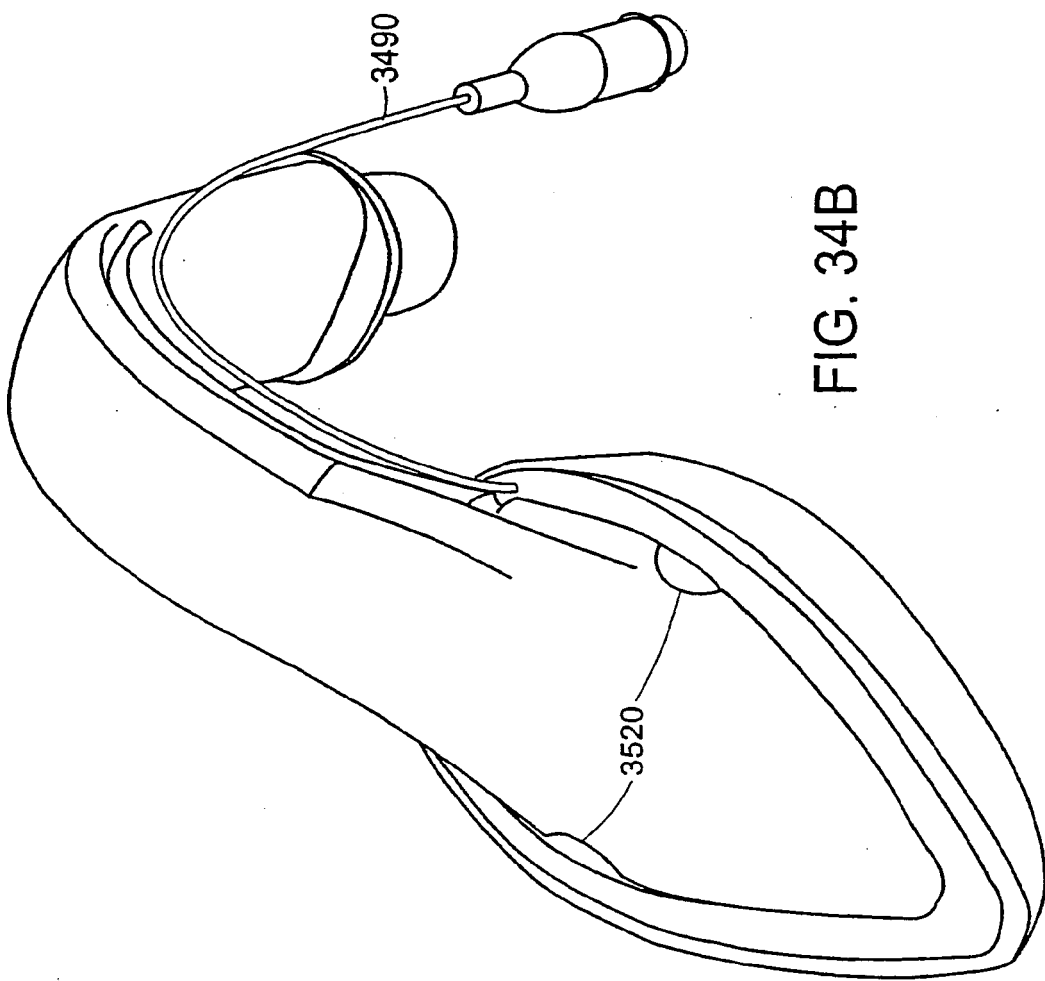


FIG. 34B

24/45

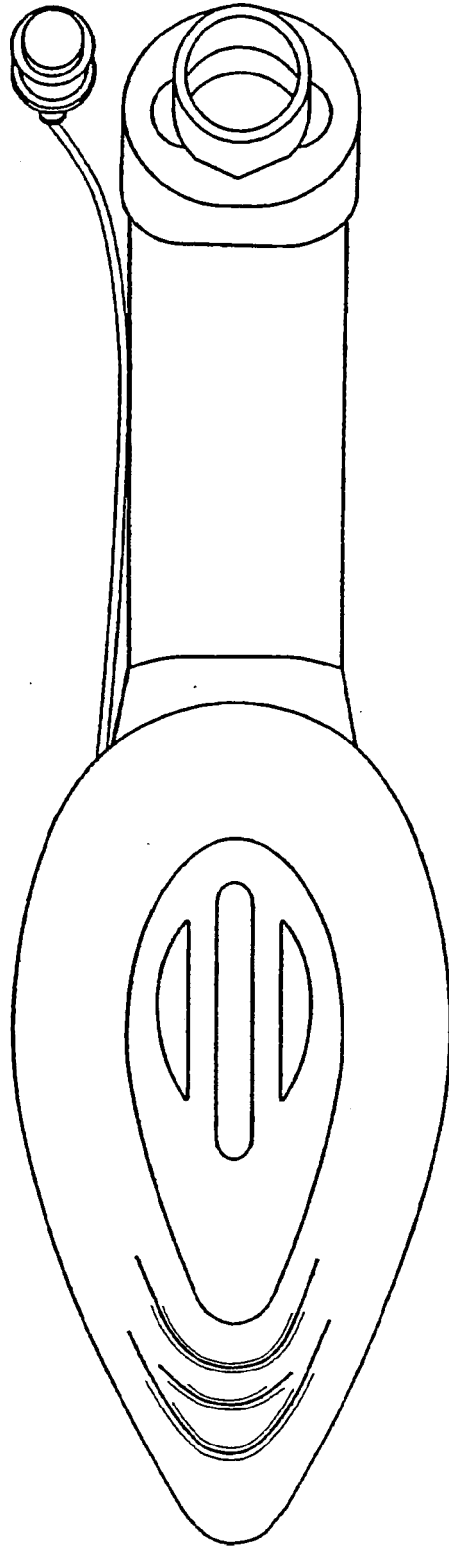


FIG. 34C

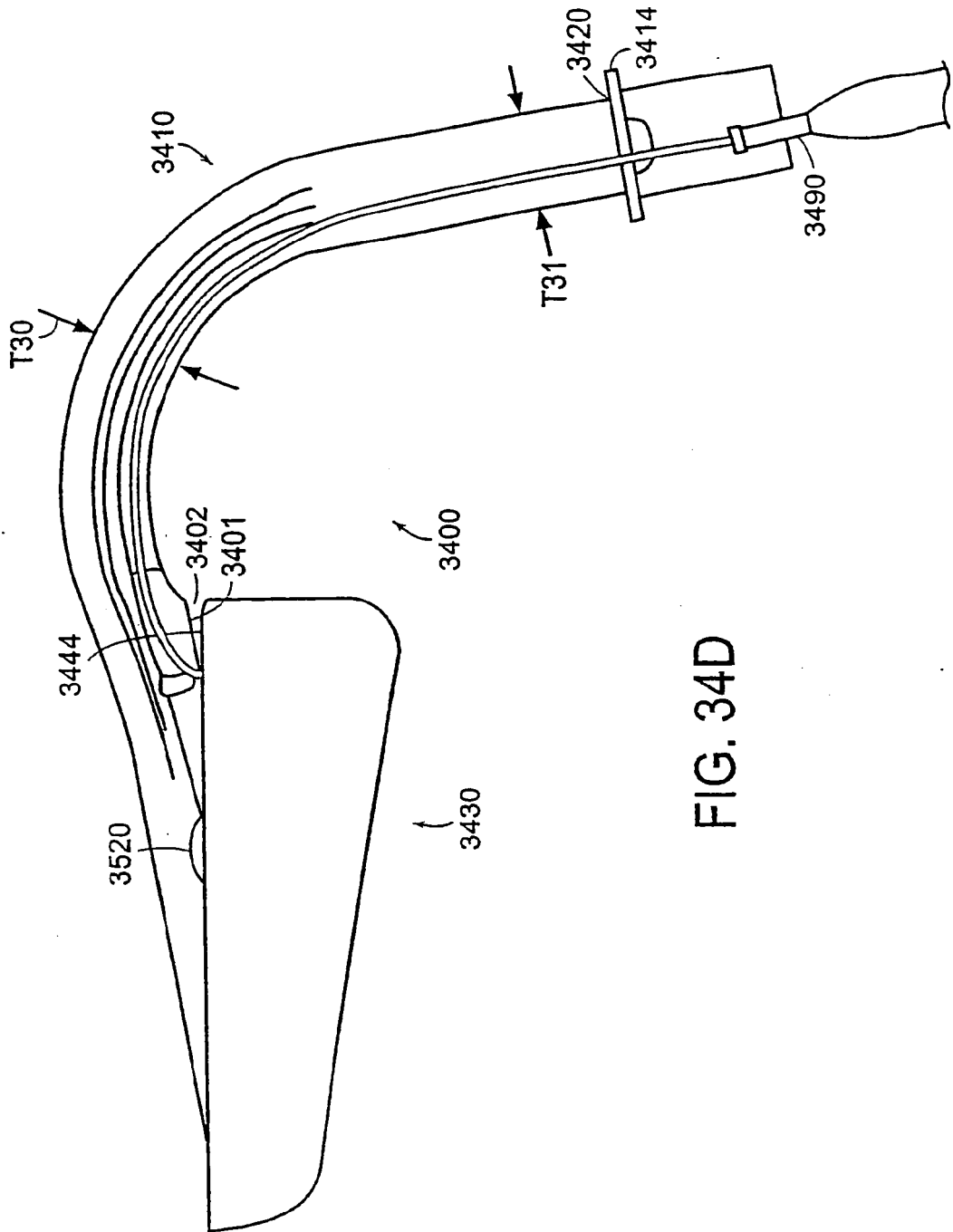


FIG. 34D

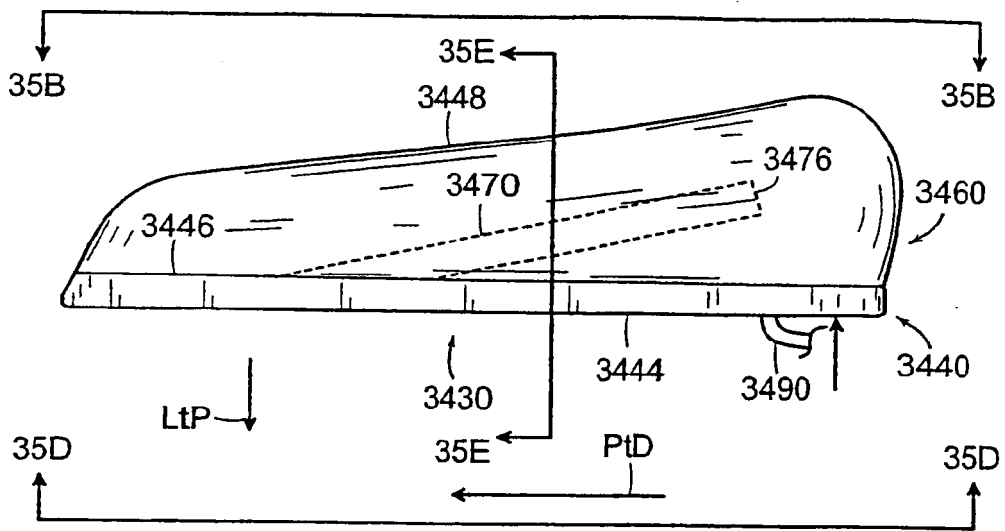


FIG. 35A

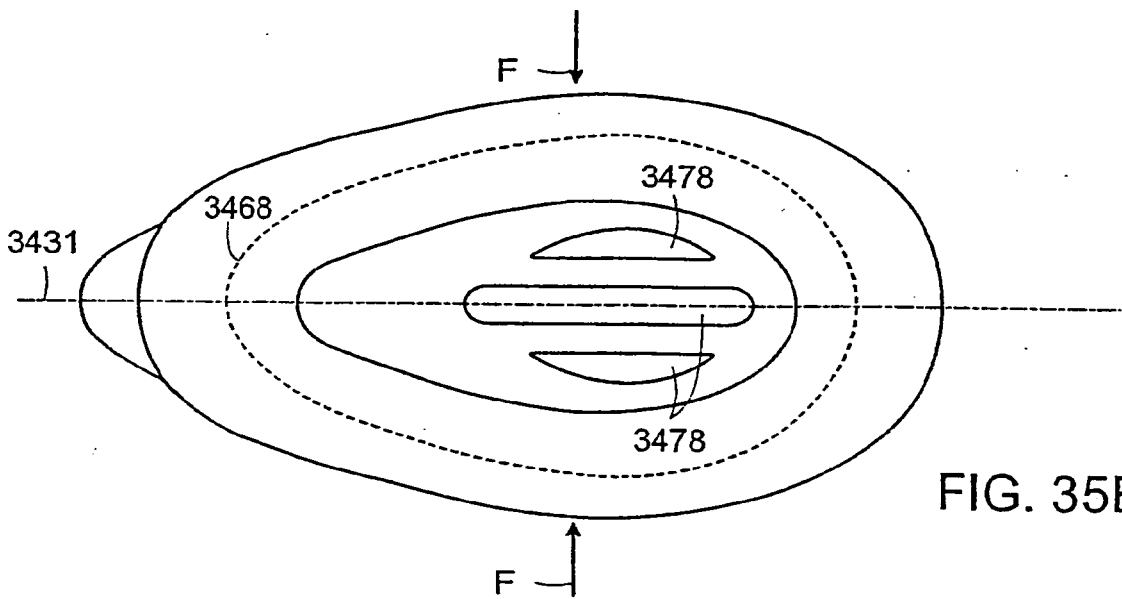


FIG. 35B

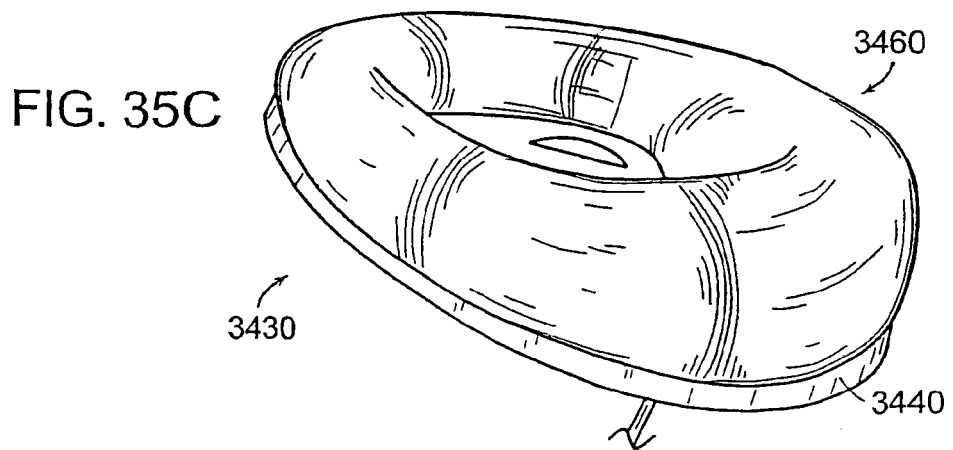


FIG. 35C

27/45

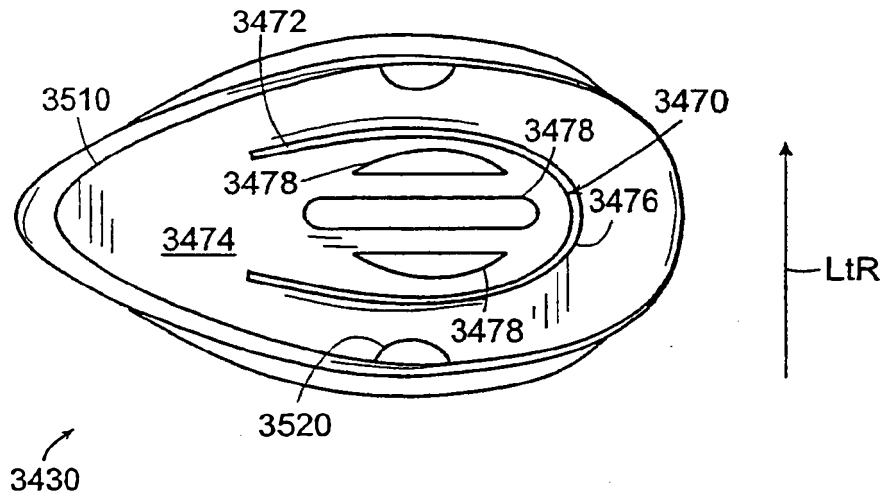


FIG. 35D

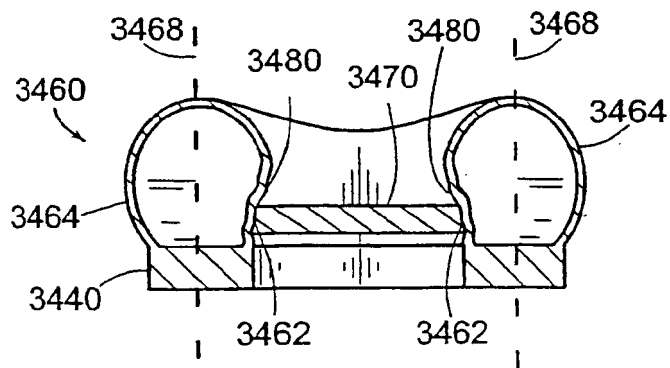


FIG. 35E

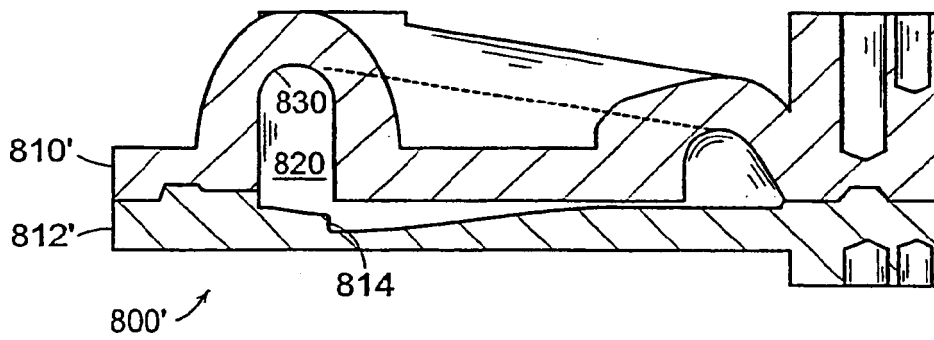


FIG. 36

29/45

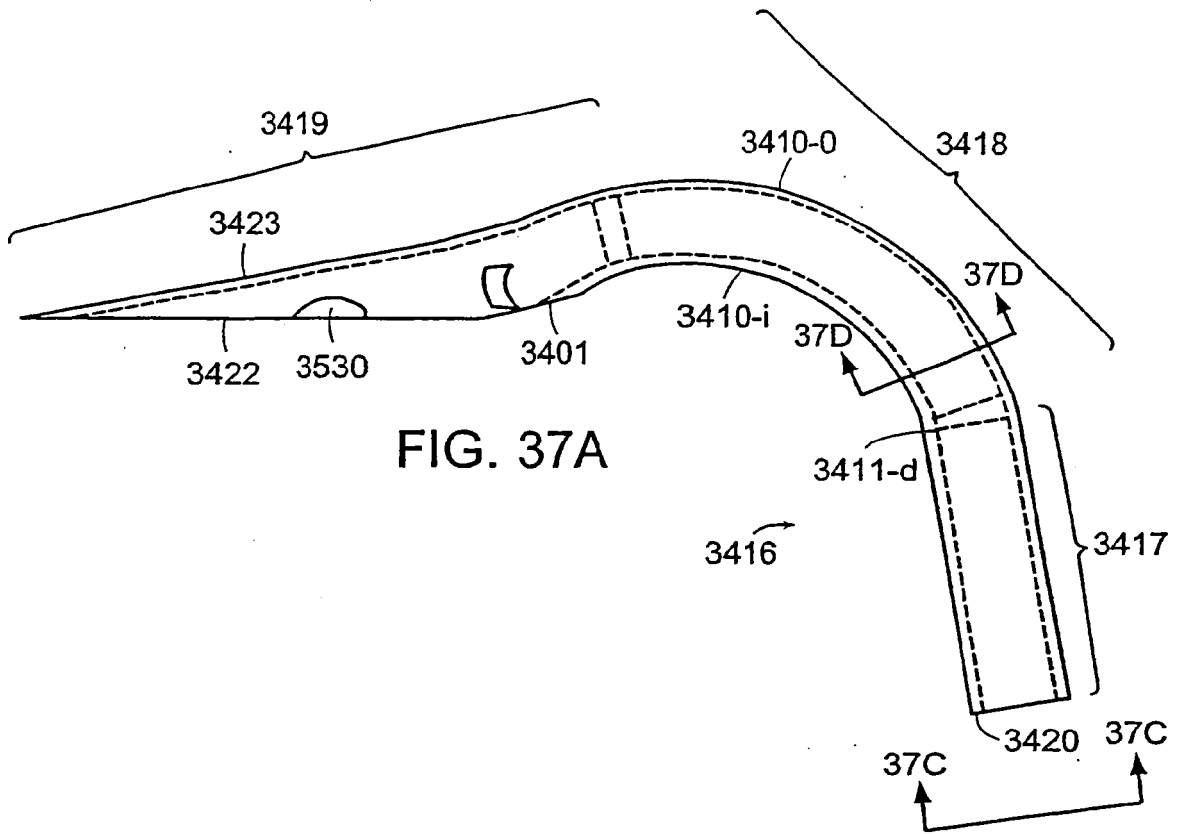


FIG. 37A

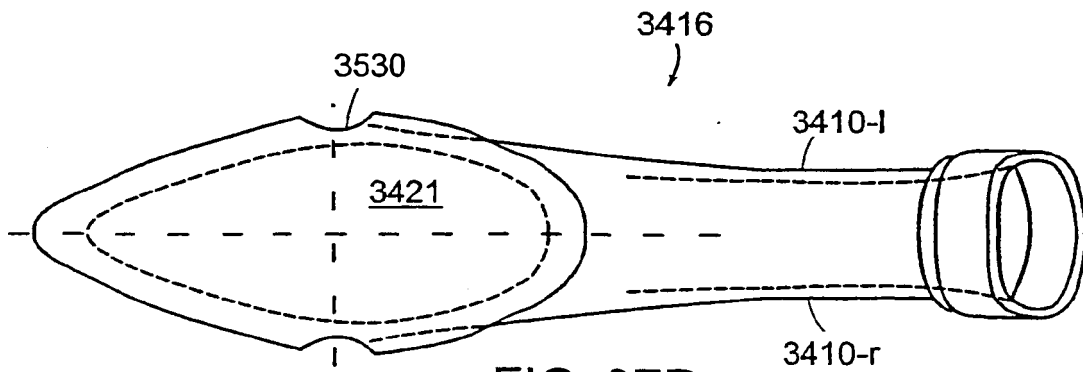


FIG. 37B

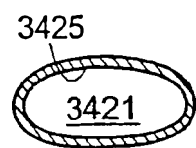


FIG. 37C



FIG. 37D

30/45

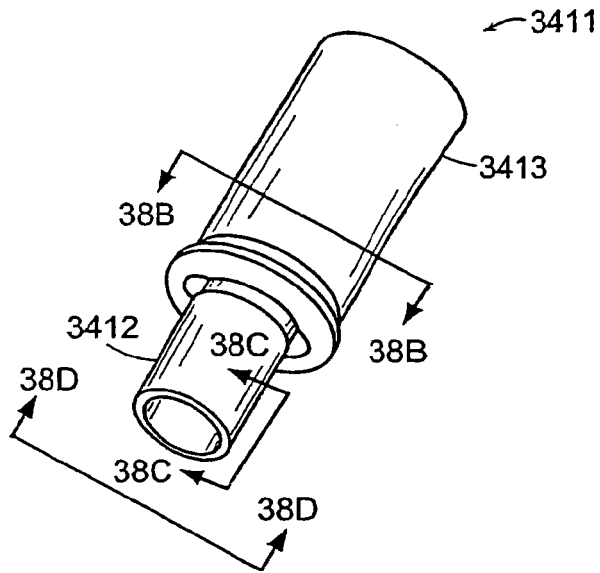


FIG. 38A

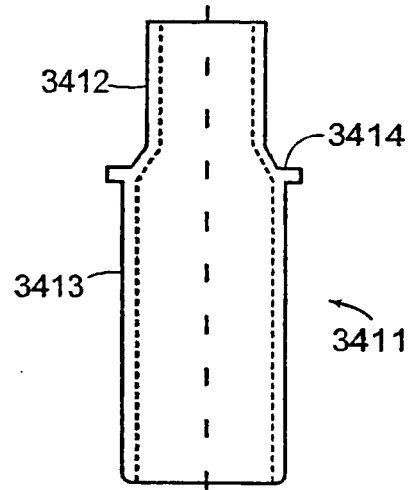


FIG. 38B

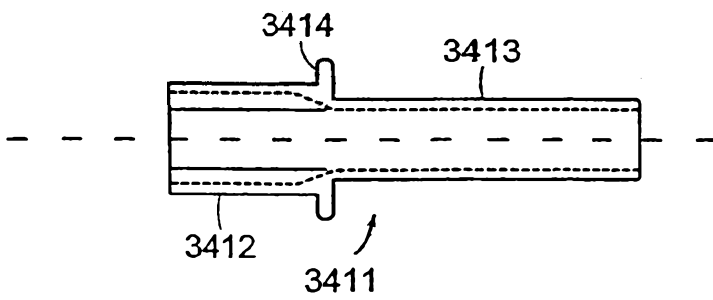


FIG. 38C

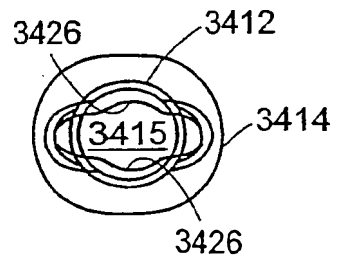


FIG. 38D

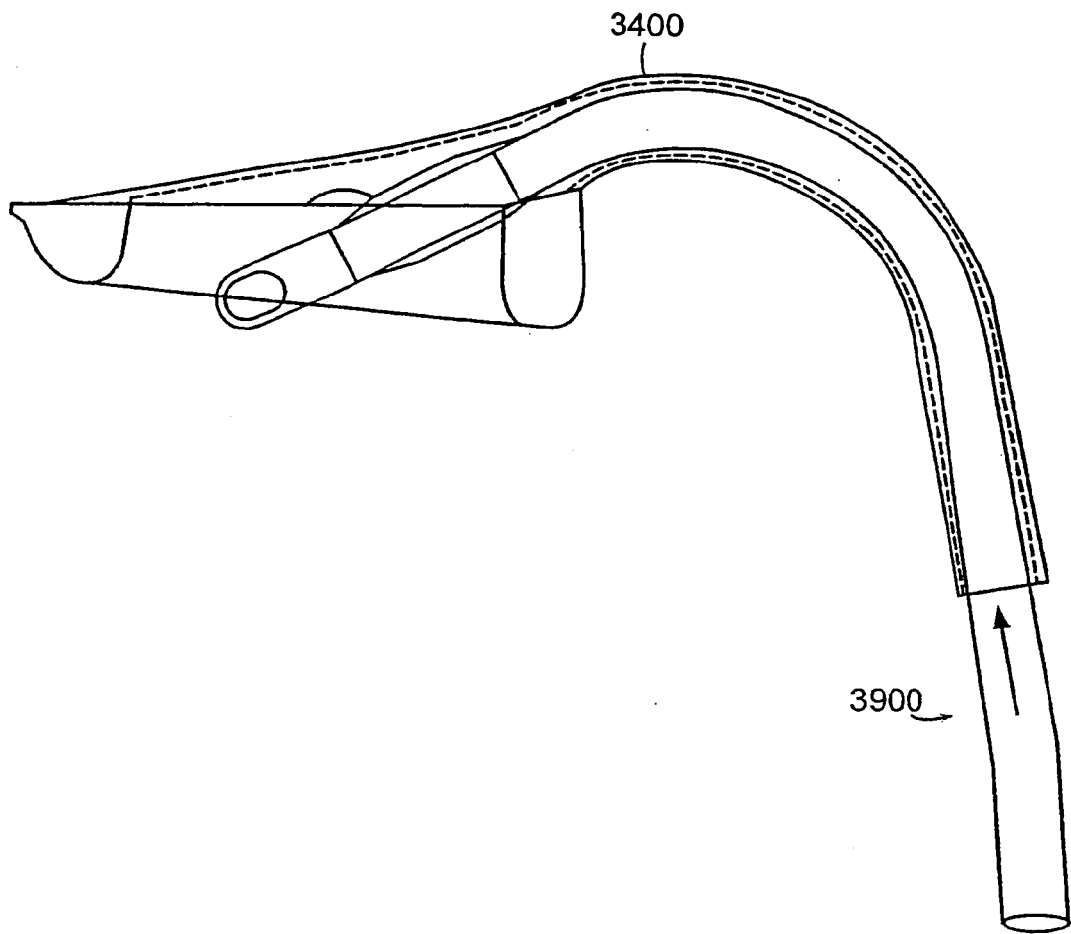


FIG. 39A

32/45

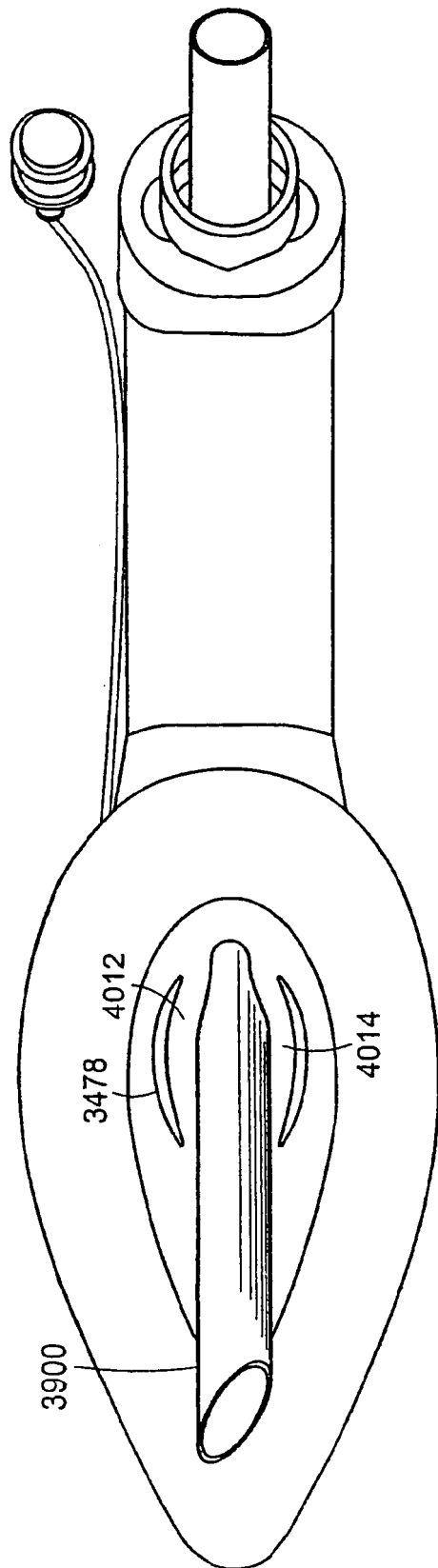


FIG. 39B

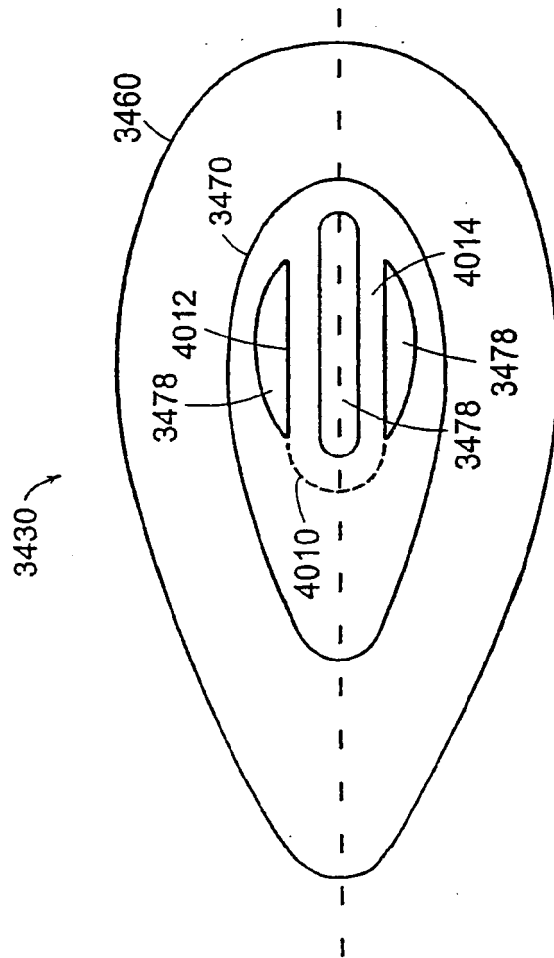


FIG. 40A

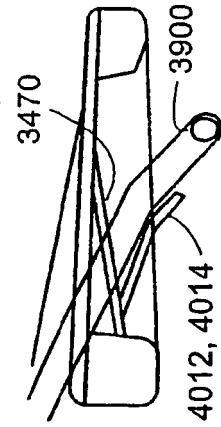


FIG. 40B

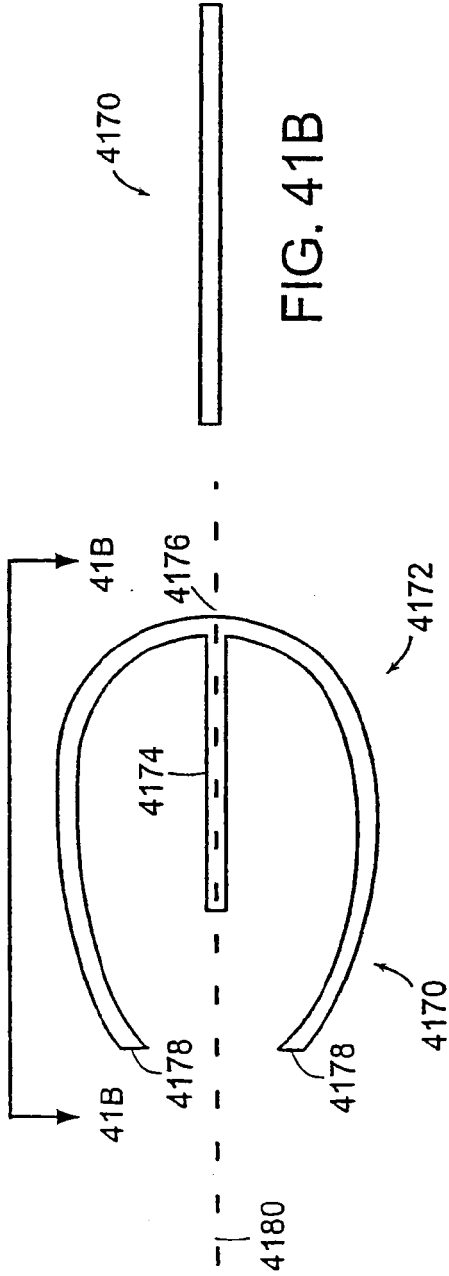


FIG. 41B

FIG. 41A

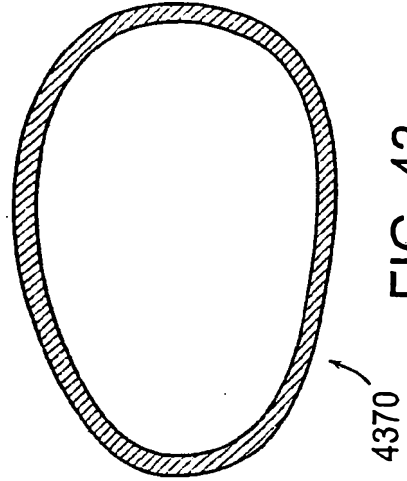


FIG. 43

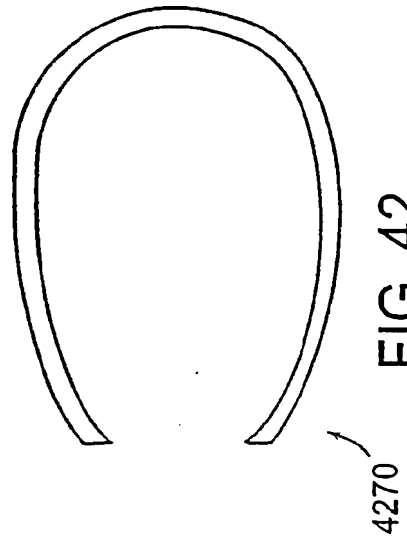


FIG. 42

35/45

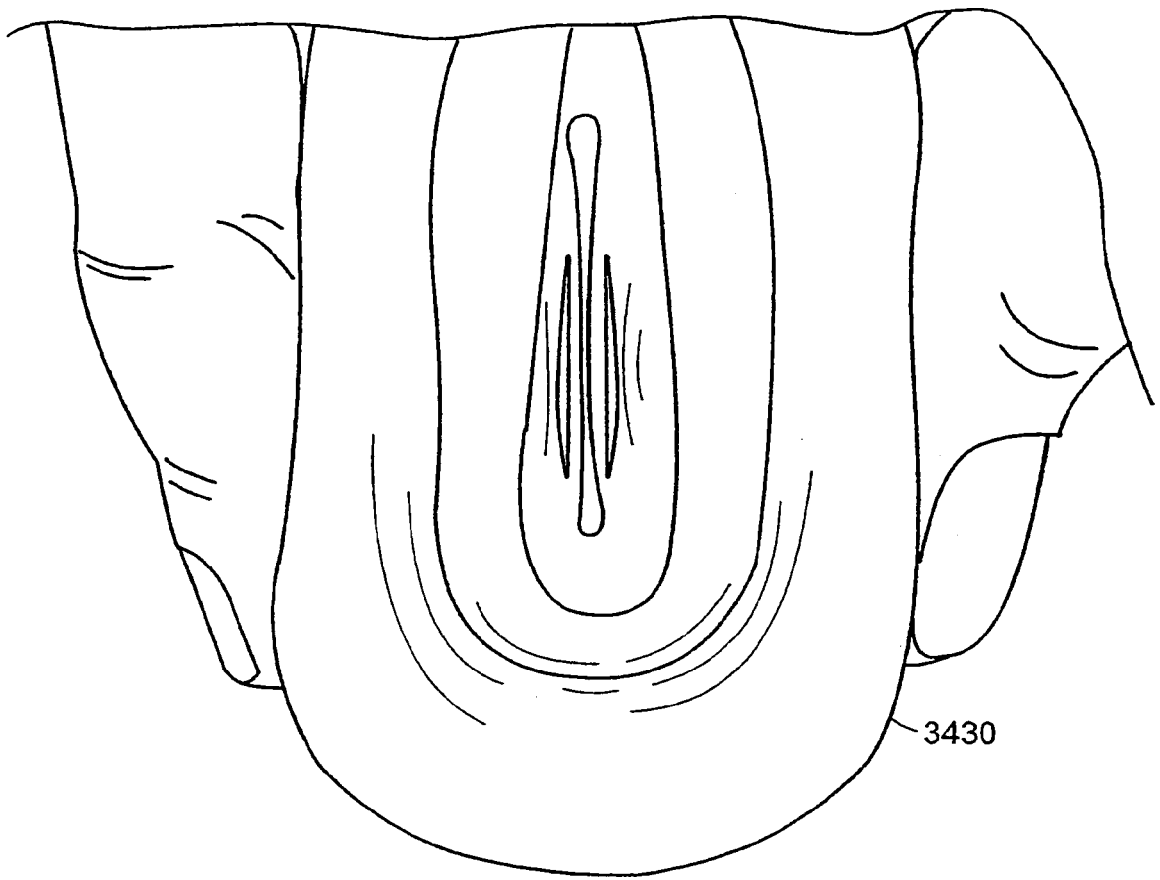


FIG. 44

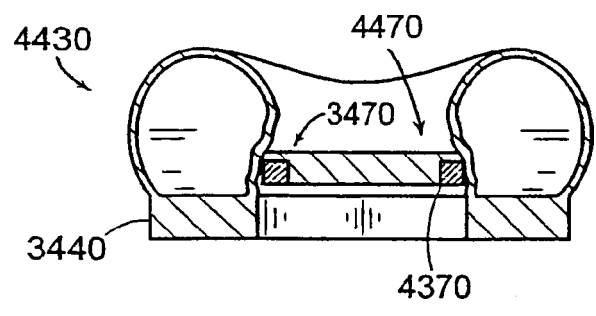


FIG. 45A

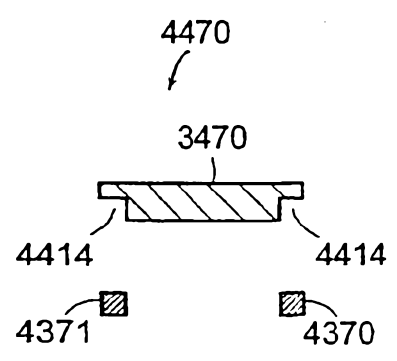


FIG. 45B

37/45

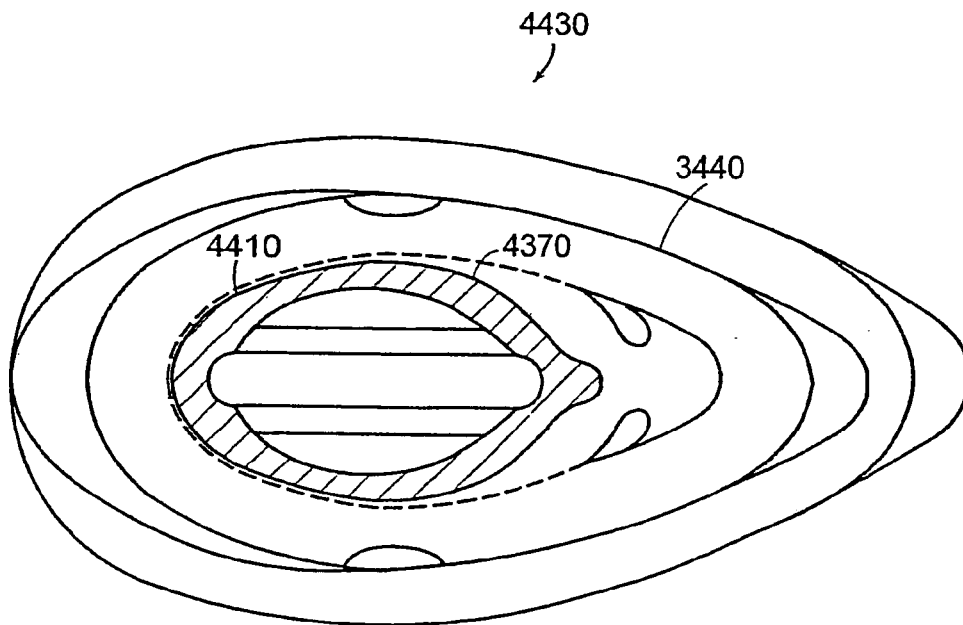


FIG. 45C

38/45

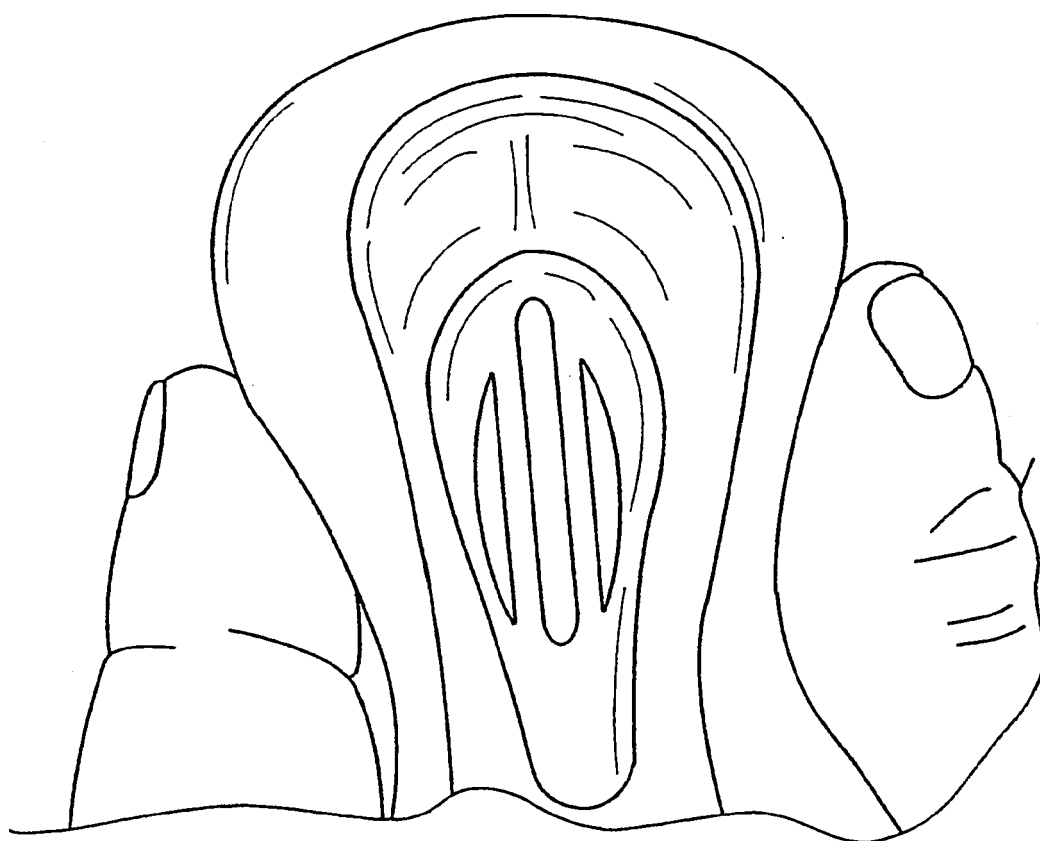


FIG. 46

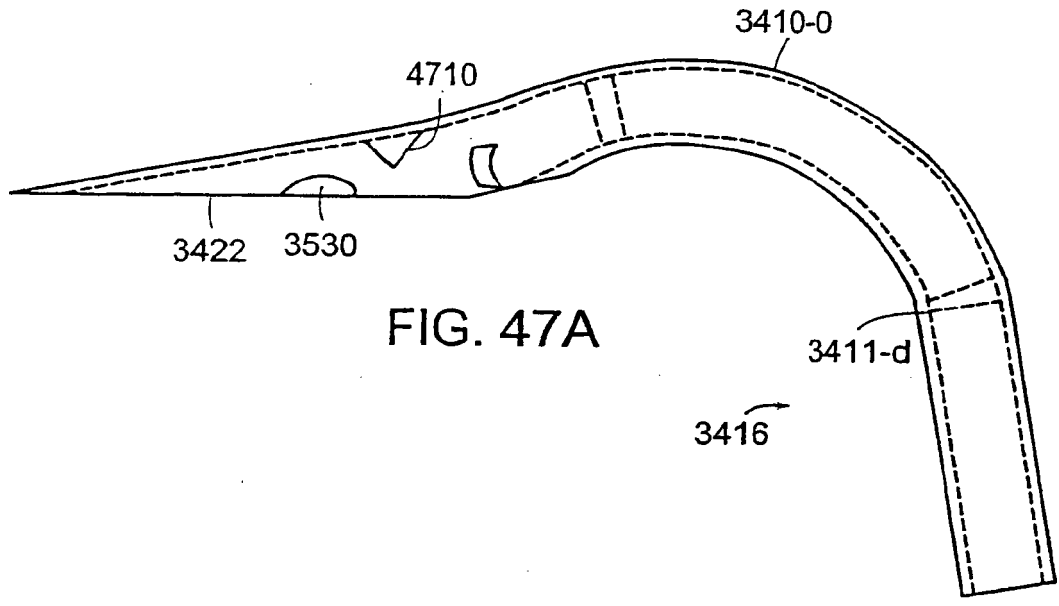


FIG. 47A

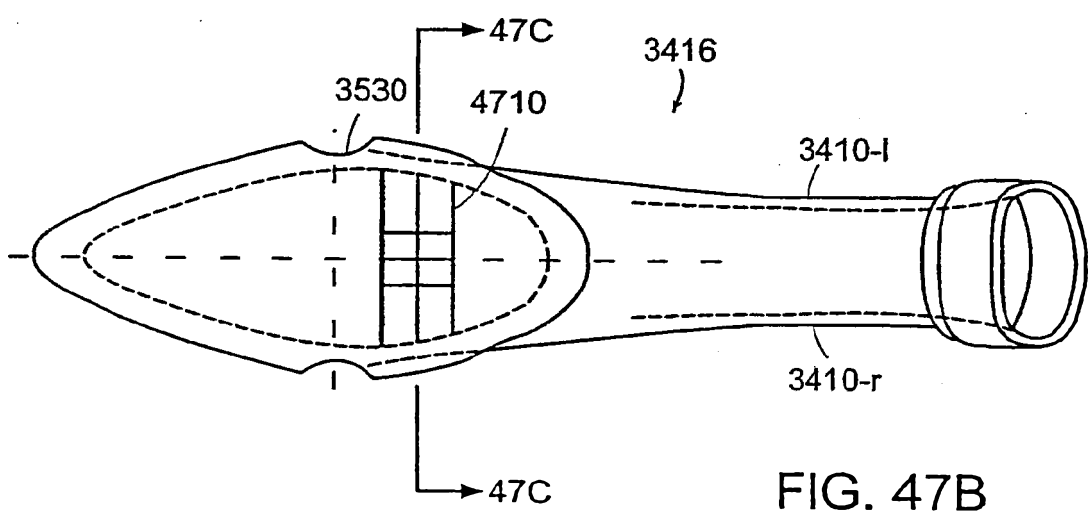


FIG. 47B

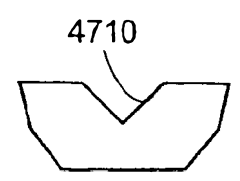


FIG. 47C

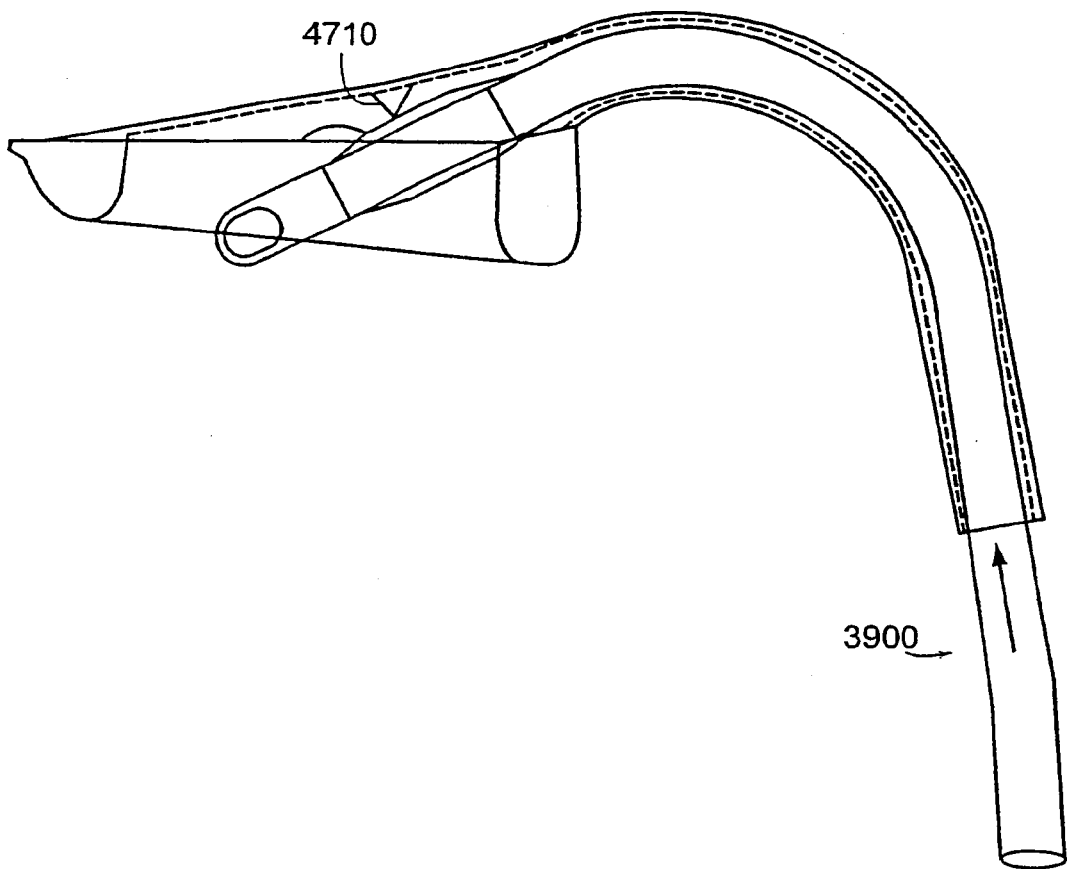


FIG. 47D

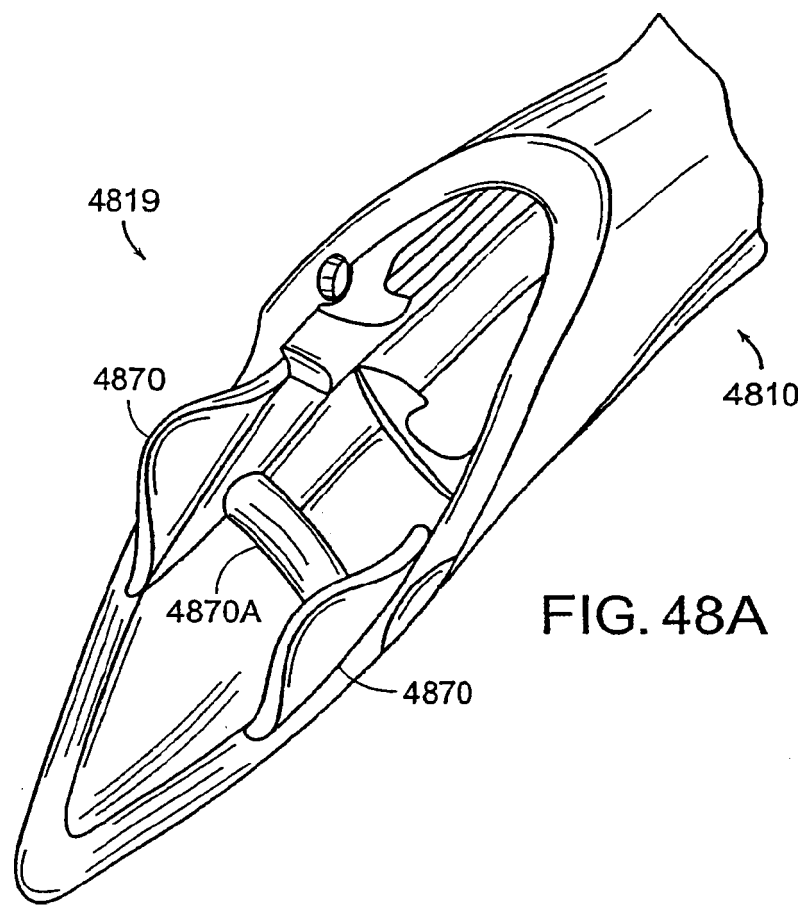


FIG. 48A

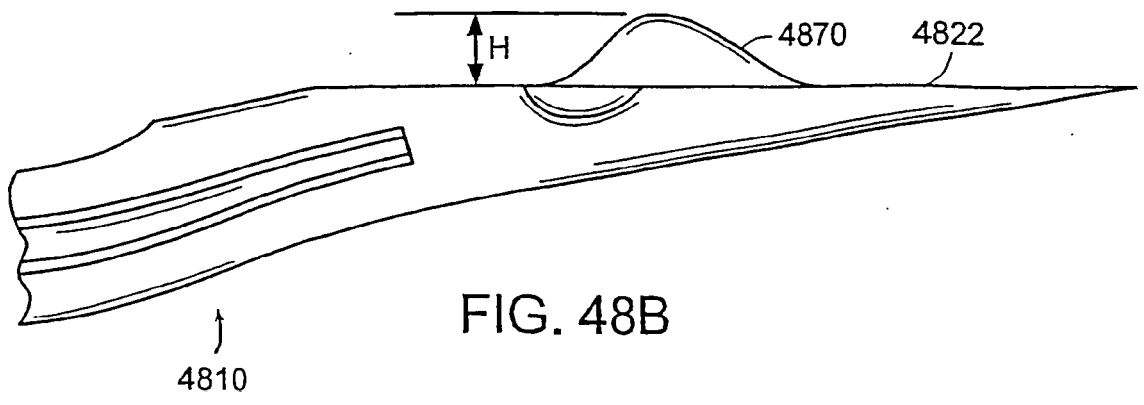
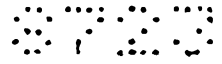


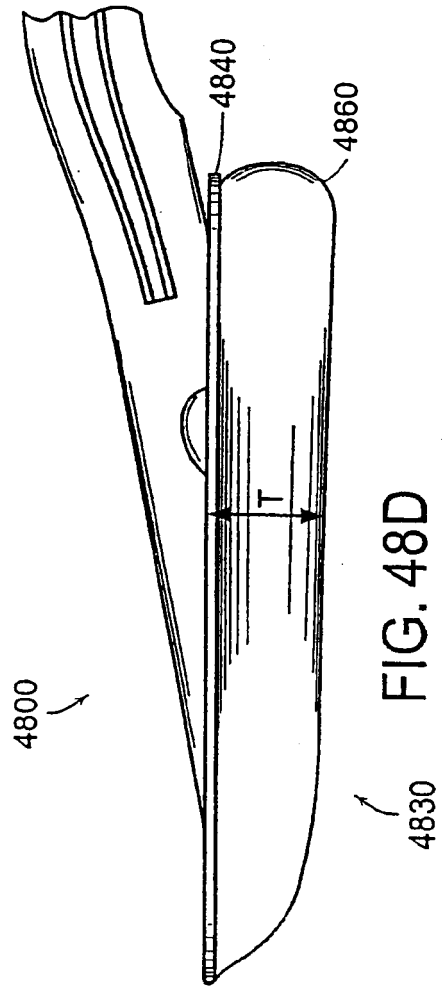
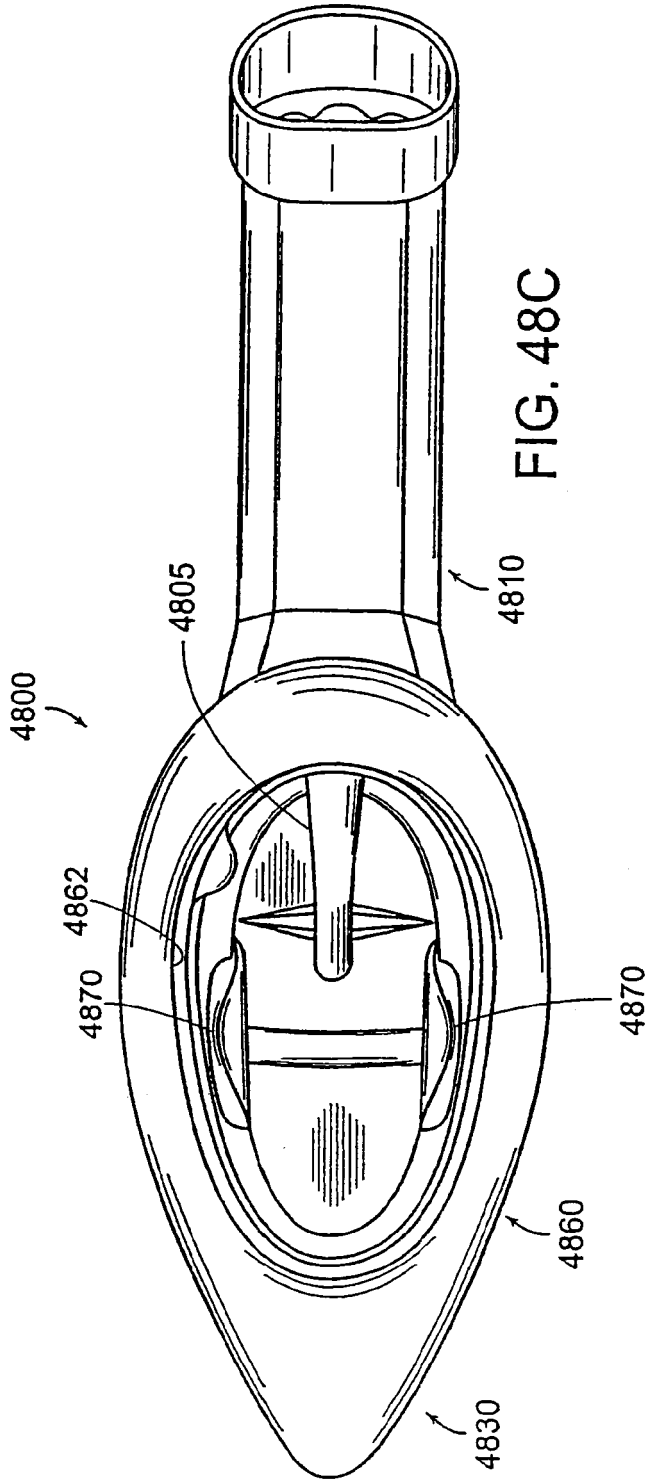
FIG. 48B

11/06

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



42/45



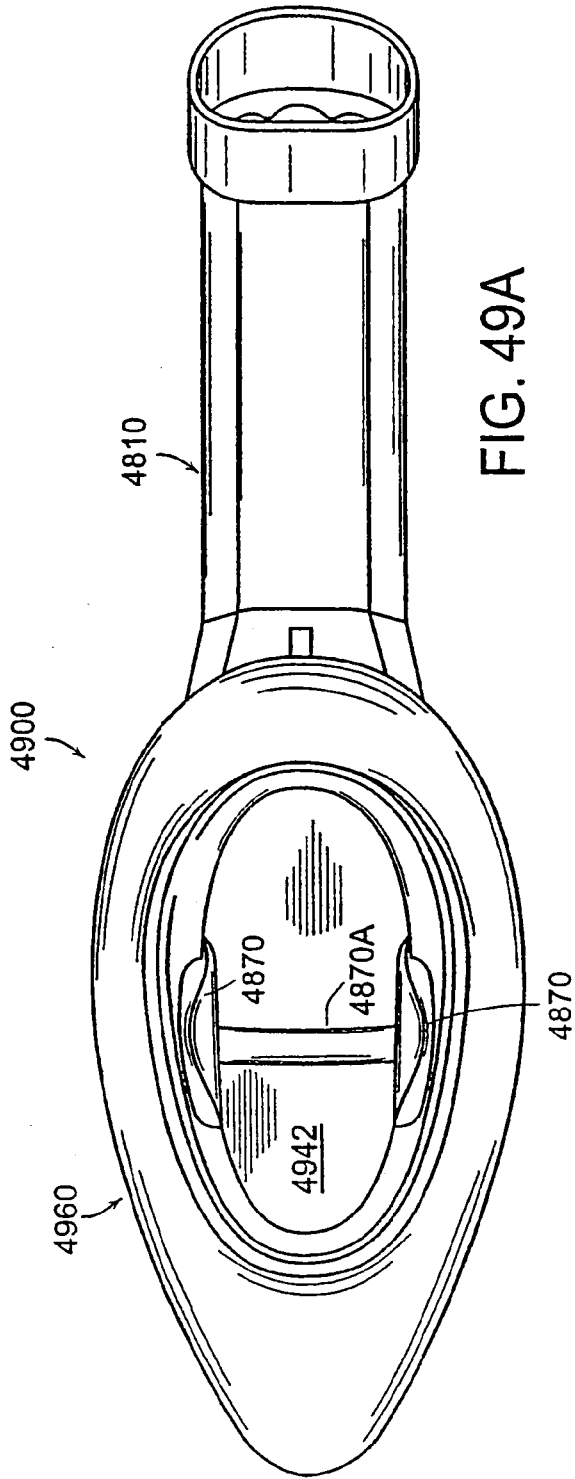


FIG. 49A

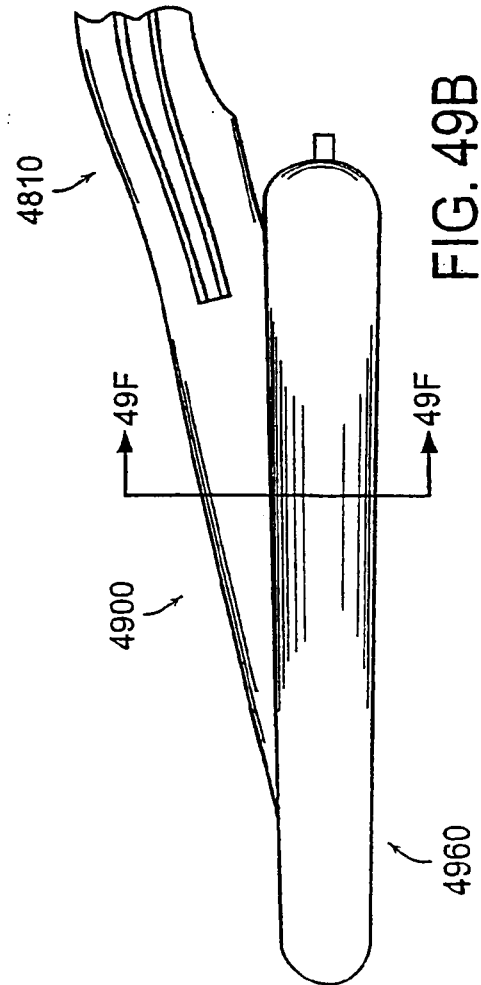
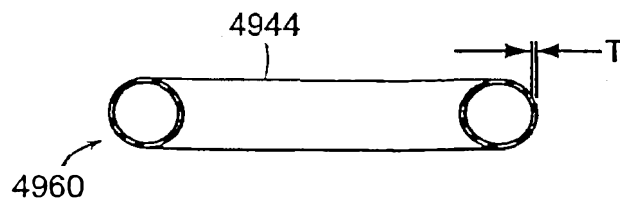
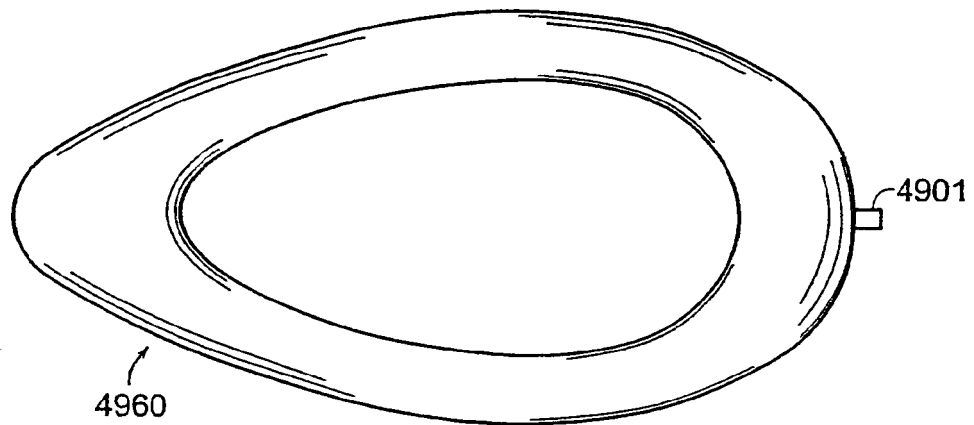
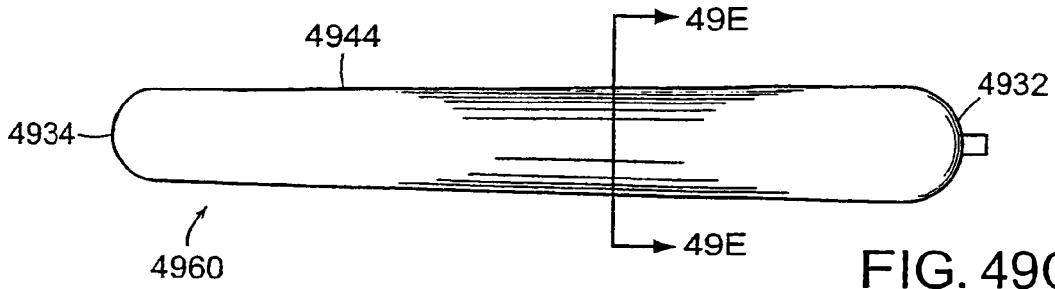


FIG. 49B



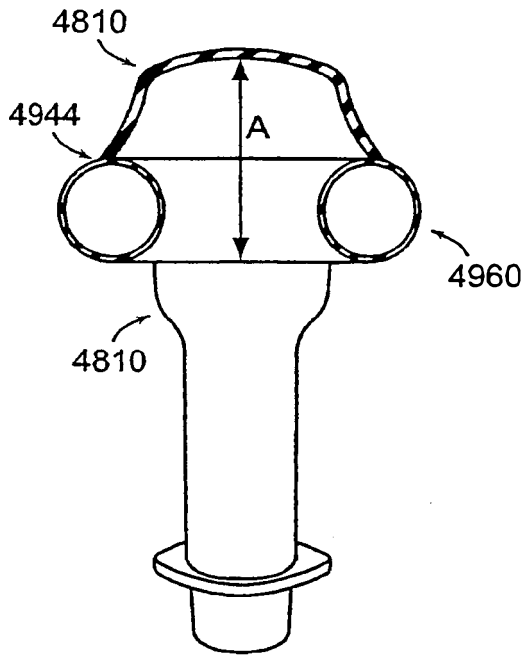


FIG. 49F

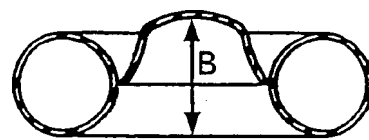


FIG. 49G