

ÖZET**İTEREK İÇERİ SOKULAN KULAK TIKACI**

5 Uzunlamasına bir merkez ve dış katman içeren iterek içeri sokulan bir kulak tıkacı tarif edilmektedir. Dış katman, birinci ortalama yoğunluğa sahip bir ses sönümleyici kısım ve ikinci ortalama yoğunluğa sahip bir sap kısmı içermekte olup ikinci ortalama yoğunluk, birinci ortalama yoğunluktan daha fazladır.

İSTEMLER

1. Bir kulak tıkacı olup (100; 200; 300) aşağıdakileri içerir:
 birinci malzemeyi, birinci ve ikinci uçları (111, 112) ve bir ana dış yüzeyi (113) ihtiva eden uzunlamasına bir merkez (110; 210; 310); ve
 ikinci bir malzemeyi ihtiva eden ve uzunlamasına merkezin (120; 220; 320; 420) ana dış yüzeyinin (113) en azından bir kısmını kaplayan bir dış katman (110; 210; 310);
 buradaki dış katman (120; 220; 320; 420) bir ses sönümleyici kısım (121; 221; 321; 421) ve bir sap kısmı (122; 222; 322; 422) içermekte olup,
karakterize edici özelliği
 ses sönümleyici kısmın (121; 221; 321; 421) birinci ortalama yoğunluğa (ρ_1) ve sap kısmının (122; 222; 322; 422) ikinci ortalama yoğunluğa (ρ_2) sahip olması ve burada $\rho_2 > 1,2 \rho_1$ eşitsizliğinin sağlanmasıdır.
2. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, burada $\rho_2 > 1,5 \rho_1$ eşitsizliğinin sağlanmasıdır.
3. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ρ_1 değerinin 100 kg/m^3 ile 180 kg/m^3 arasında olmasıdır.
4. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ρ_2 değerinin 200 kg/m^3 ile 300 kg/m^3 arasında olmasıdır.
5. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, dış katmanın (120; 220; 320; 420) uzunlamasına merkezin (110; 210; 310) ana dış yüzeyinin (113) en azından bir kısmına ısıyla bağlanmasıdır.
6. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, uzunlamasına merkezin (110; 210; 310) ana dış yüzeyi (113) ile dış katman (120; 220; 320; 420) arasında bir yapıştırıcı bulunmamasıdır.
7. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ikinci malzemenin termoplastik içermesidir.

8. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ikinci malzemenin stiren-etilen-bütilen-stiren (SEBS) içermesidir.
- 5 9. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ikinci malzemenin termoplastik küreler içermesidir.
- 10 10. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ikinci malzemenin termoset polimer içermesidir.
- 11 11. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, ikinci malzemenin EPDM kauçuk içermesidir.
- 12 12. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, birinci malzemenin polipropilen ve stiren-etilen-bütilen-stirenden (SEBS) oluşan gruptan seçilmesidir.
- 13 13. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, dış katmanın (120; 220; 320; 420) uzunlamasına merkezin (110; 210; 310) birinci ucundan (111) başlayıp uzunlamasına merkezin (110; 210; 310) ikinci ucuna (112) kadar uzanmasıdır.
- 20 14. İstem 1'deki kulak tıkacı (100; 200; 300) olup özelliği, uzunlamasına merkezin birinci ve ikinci uçlarının (111, 112) en azından kısmen açıkta olmasıdır.

TARİFNAME

İTEREK İÇERİ SOKULAN KULAK TIKACI

5

Teknik alan

Bu buluş, bir kulak koruma aparatıyla, özellikle birinci malzemeden yapılmış uzunlamasına bir merkeze ve ikinci bir malzemeden yapılmış bir dış katmana sahip iterek içeri sokulan bir kulak tıkacıyla ilgilidir.

10

Arka plan

Kulak koruma ve ses azaltma cihazlarının kullanımı iyi bilinmekte ve çeşitli cihaz tipleri düşünülmektedir. Bu tür cihazlar arasında ses dalgalarının iç kulağa geçişini fiziksel olarak engellemek için bir kullanıcının kulak kanalının içinde veya üzerine yerleştirilen, kısmen veya tamamen veya kauçuk malzemelerden yapılan kulak tıkaçları ve yarı işitsel cihazlar bulunur. WO 02/43633 A1, İstem 1'in önsözündeki gibi bir kulak tıkacını tarif etmektedir.

15

Sıkıştırılabilir veya "yuvarlanan" tipteki kulak tıkaçları genellikle bir sıkıştırılabilir, esnek bir gövde kısmı içerir ve uygun yavaş toparlanan köpük malzemelerinden yapılabilir. Kulak tıkacı bir kullanıcının kulak kanalına, ilk önce gövde kısmını sıkıştırmak için parmaklar arasında döndürülerek ve ardından gövde kısmını kulak kanalına iterek ve son olarak gövde kısmının kulak kanalını doldurmak için genişlemesine izin vererek takılabilir.

20

İterek içeri takılan kulak tıkaçları da düşünülmüş olup, sıkıştırılabilir bir ses sönümleyici kısım ve bu ses sönümleyici kısımdan uzanan bir sert kısma sahip olabilir. İterek içeri takılan tipte bir kulak tıkacını yerleştirmek için, kullanıcı sert kısmı kavrar ve ses sönümleyici kısmı uygun bir güç düzeyiyle kulak kanalının içine iter. Ses sönümleyici kısım, kulak kanalında yerleştikçe sıkışır. İterek içeri takılan kulak tıkaçları kulak kanalına hızlı ve kolay bir şekilde takılmaya imkan verebilir ve takma öncesi ses sönümleyici kısım ile teması minimize ederek hijyeni artırabilir.

25

İterek içeri takılan kulak tıkaçları çeşitli uygulamalarda istenen özellikler sergileseler de, maliyetleri yüksek olabilir ve zorlu üretim güçlükleri ortaya çıkarabilirler.

30

35

Özet

Sözlük

5

“Kalıp”, içi boş forma yerleştirilen bir bileşen üzerinde bir şekil alabilen veya alamayan bir içi boş form anlamına gelir.

10

“Termal bağlı”, iki malzeme veya yüzeyin moleküllerinin, bir bağın oluşabileceği eriyik halde iken diğer malzeme veya yüzeye dağılmış halde oldukları bir hali ifade eder. Kimyasal bağlama yoktur veya termal olarak bağlanmış malzemeler veya yüzeyler arasında primer bağ kaynağını sağlamaz.

15

“Termoplastik” tekrar tekrar ısıtılabilen ve yeniden şekillendirilebilen ve soğuduğunda şeklini koruyan bir polimeri ifade eder.

“Termoset”, değiştirilemez bir şekilde kürlenebilen bir polimer anlamına gelir.

20

Bir köpüklendirici maddeyi ifade ettiğinde “aktifleşmemiş”, köpüklendirici maddenin bir malzeme içinde gaz veya hücrelerin oluşmasını kolaylaştırmak için daha da aktifleştirilebileceği anlamına gelir.

25

Mevcut buluşun bir düzenlemesinde, birinci ve ikinci uç kısımları ve bir ana dış yüzeyi içeren birinci malzemeden yapılmış uzunlamasına bir merkez ve uzunlamasına merkezin ana dış yüzeyinin en azından büyük bir kısmını kaplayan ikinci malzemeden yapılmış bir dış katman ihtiva eden bir kulak tıkacı tarif edilmektedir. Dış katman, birinci ortalama yoğunluğu p_1 olan bir ses sönümleyici kısım ve ikinci ortalama yoğunluğu p_2 olan bir sap kısmı içermekte olup $|p_2 - p_1| > 1,2$ eşitsizliğini sağlamaktadır. Örnek bir düzenlemede, dış katman, uzunlamasına merkezin ana dış yüzeyinin en azından bir kısmına ısıtılma işlemiyle sabitlenmiş olup uzunlamasına merkezin ana dış yüzeyi ile dış katman arasında herhangi bir yapıştırıcı bulunmamaktadır. Birinci malzeme, bir veya daha fazla polipropilen ve stiren-etilen-bütilen-stiren (SEBS) içermekte, ikinci malzeme ise bir veya daha fazla termoplastik, stiren-etilen-bütilen-stiren (SEBS), bir termoset polimer ve bir EPDM kauçuk içermektedir. Başka bir düzenlemede, uzunlamasına merkezin birinci ve ikinci uçları en azından kısmen açıkta durur.

35

Mevcut buluşun karşılaştırmalı bir örneğinde, birinci ve ikinci uçlara sahip ve birinci malzemeyi içeren uzunlamasına bir merkez ve uzunlamasına merkezin ana dış yüzeyinin en azından bir kısmını kaplayan ve ikinci malzemeyi içeren bir dış katman ihtiva eden bir kulak tıkacı tarif edilmektedir. İkinci malzeme termoplastik küreler içermektedir.

Mevcut buluşun başka bir karşılaştırmalı örneğinde, birinci ve ikinci uçlara ve bir ana dış yüzeye sahip ve birinci malzemeyi içeren uzunlamasına bir merkez ve uzunlamasına merkezin ana dış yüzeyinin en azından bir kısmına ısı olarak bağlanan ve ikinci malzemeyi içeren bir dış katman ihtiva eden bir kulak tıkacı tarif edilmektedir. Dış katman, birinci ortalama yoğunluğu p_1 olan bir ses sönümleyici kısım ve ikinci ortalama yoğunluğu p_2 olan bir sap kısmı içermekte olup $|p_2 - p_1| > 1,2$ eşitsizliğini sağlamaktadır. Dış katman bitişik bir katman olup uzunlamasına merkezin birinci ucundan başlayıp uzunlamasına eksenin ikinci ucuna kadar uzanmakta ve termoplastik küreler içermektedir.

12 Temmuz 2012 tarihinde dosyalanmış olan *Kulak Tıkacı Üretme Yöntemi* başlıklı US 2014/0015157 olarak yayımlanmış 13/547,189 sayılı ABD Patent Başvurusu, iterek içeri sokulan kulak tıkacı gibi bir kişisel koruyucu ekipman üretme yöntemine, 12 Temmuz 2012 tarihinde dosyalanmış olan *Köpük Haline Getirilebilir Madde* başlıklı US 2014/0017492 olarak yayımlanmış 13/547,294 sayılı ABD Patent Başvurusu ise bir aparat veya bileşeni oluşturmaya yönelik bir maddeye değinmektedir.

Şekillerin kısa tarifi

Şekil 1, konu olan buluşa göre bir iterek içeri sokulan kulak tıkacının bir perspektif görünüşüdür.

Şekil 2, konu olan buluşa göre bir iterek içeri sokulan kulak tıkacının bir yan kesit görünüşüdür.

Şekil 3A-3D, konu olan buluşa göre örnek iterek içeri sokulan kulak tıkaçlarının yan kesit görünüşleri olup, çeşitli şekillere sahip ses sönümleyici kısımları göstermektedir.

Şekil 4, iç uzun iç kısım ve bir kulak tıkacı yapımı örnek usulünün bir orta halindeki bir dış tabakayı içeren bir ön kalıbın bir perspektif görünüşüdür.

Şekil 5, konu olan buluşa göre bir örnek üretim sürecinin şematik görünüşüdür.

5 Şekil 6A ve B, konu olan buluşa göre bir örnek düzenlemesinde kullanılan bir kalıbın bir örneğinin yan kesit görünüşleridir.

Şekil 7A ve B, konu olan buluşa göre bir örnek düzenlemesinde kullanılan bir kalıbın bir örneğinin yan kesit görünüşleridir.

10 Şekil 8 konu olan buluşa göre bir örnek üretim sürecinin şematik görünüşüdür.

Ayrıntılı tarif

15 Kullanıcı için kulakların korunmasını sağlayan bir kulak tıkacı ve bir kulak tıkacı üretme yöntemi, aşağıdaki açıklamada verilmektedir. Mevcut buluşun konusunu teşkil eden bir kulak tıkacı, nispeten daha yumuşak bir dış katmanla, doğrudan veya dolaylı olarak, kaplanan nispeten daha sert uzunlamasına bir merkez içermektedir. Dış katman, kullanıcının kulak kanalına takılabilen sıkıştırılabilir bir ses sönümleyici kısım ve kullanıcının kulak tıkacını tutması için kavranabilen bir sap kısmı içermektedir. Bu tür bir kulak tıkacı
20 kulak kanalına ilk olarak ses sönümleyici kısmı sıkıştırmaya veya “yuvarlamaya” gerek kalmadan kolayca takılabilir. Mevcut buluş ayrıca zor ve pahalı üretim tekniklerini en az düzeye indiren bir kulak tıkacı üretim yöntemi de sağlamaktadır. Yöntem, uzunlamasına bir merkez gibi bir substratın, etkinleştirilmemiş bir köpürtücü madde içeren bir dış katmanla kaplanması ve dış katmanın en azından bir kısmının istenilen şekle getirileceği biçimde
25 köpürtücü maddenin etkinleştirilmesi adımlarını içermektedir.

Şekil 1 ve 2, konu olan açıklamaya göre bir iterek içeri sokulan kulak tıkacını (100) göstermektedir. Kulak tıkacı (100) bir birinci malzemeden yapılan ve birinci ve ikinci uçlara (111 ve 112) ve bir dış büyük yüzeye (113) sahip bir uzun iç kısım (110) içerir.
30 Kulak tıkacı (100) ayrıca bir ikinci malzemeden yapılan ve doğrudan veya dolaylı olarak uzun iç kısmın (110) dış büyük yüzeyinin (113) en azından bir kısmına bağlanan bir dış tabaka (120) içerir. Dış tabaka (120), bir kullanıcının kulak kanalına en azından kısmen sokulmak üzere bir ses sönümleyici kısım (121) ve ses sönümleyici kısımdan (121) daha küçük bir çapa ve daha yüksek bir ortalama yoğunluğa sahip bir sap kısmı (122)

içerir. Bazı düzenlemelerde, bir kanal (115) birinci ve ikinci uçlar (111 ve 112) arasında tamamen veya kısmen uzun iç kısım (110) boyunca uzanır.

5 Kulak tıkacı (100) takılırken, sap kısmı (122) ve uzun iç kısım (110) bir kullanıcı tarafından kavranabilen bir sap işlevi görür. Kulak tıkacı (100) ve özellikle ses sönümleyici kısım (121) kullanıcının kulağının yakınına getirilir ve kulak kanalının içine takılır. Ses sönümleyici kısım (121) konumlandırıldığı an sıkışır ve uzun iç kısım (110) takma işlemini kolaylaştırmak için yeterli sertliği sağlar. Kullanım sırasında, ses sönümleyici kısım (121) ses girişini bloke etmek için büyük ölçüde kulak kanalının
10 içinde konumlandırılır ve sap kısmı (122) kulak tıkacını çıkarmak adına bir sap sağlamak için kulak kanalından dışarı doğru uzanır.

Uzun iç kısım (110), üzerine, doğrudan veya dolaylı olarak dış tabakanın (120) örtülebileceği bir substrat sağlar ve kulak tıkacının (100) bir kullanıcının kulak kanalının
15 içine takılmasını kolaylaştırır. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (110) dış tabakadan (120) daha fazla katılık veya sertlik sergileyen bir birinci malzemeden yapılır, yine de bir kullanıcı için rahat ve güvenli olacak kadar yumuşaktır. Uzun iç kısım (110) yeterli sertlik sağlar, böylece kulak tıkacı (100) ses sönümleyici kısmın (121) yeterli bir kuvvetle kulak kanalı içinde itilmesiyle bir kullanıcının kulağında en azından kısmen kullanım için
20 konumlandırılabilir. Yani, uygun bir dış tabaka (120) ile birleştirilen yeterli derecede sert bir uzun iç kısım (110), kulak tıkacının (100) ilk önce ses sönümleyici kısmı (121) sıkıştırma veya "yuvarlama" ihtiyacı duymadan bir kullanıcının kulağının en azından kısmen içinde kullanıma yönelik konumlandırılmasına imkan verir. Ses sönümleyici kısmın (121) ilk önce sıkıştırılması veya "yuvarlanması" ihtiyacı duyulmadan doğrudan takılması, örneğin, ses
25 azaltıcı kısım (121) ile kulağa yerleştirilmeden önce teması sınırlandırarak hijyeni artırır. Uzun iç kısım (110) ayrıca, kullanım için konumlandırıldığında kulak kanalının kıvrımlarına hafifçe deforme olarak şekilde uygun bir esneklik seviyesi sergiler.

Uzun iç kısım (110) dış tabakanın (120) malzemesi veya bir veya daha fazla ara tabakaya
30 uygun şekilde bağlanabilen veya bunlarla uyumlu bir veya daha fazla malzemeden yapılır. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (110) S&E Specialty Polymers, LLC., Lunenburg, Massachusetts'ten temin edilebilen TUFPRENE gibi bir polipropilen ve stiren-etilen-bütilen-stiren (SEBS) karışımından yapılır. Diğer uygun malzemeler arasında Exxon Mobile Corporation'dan temin edilebilen SANTOPRENE 101-90 ve kulak tıkacının (100) ses

sönümleyici kısmı (121) bir kullanıcının kulak kanalına kolayca sokulabilecek şekilde uygun sertlik sergileyen diğer malzemeler bulunur.

Uzun iç kısım (110), belirlenen bir sertliğe sahip bir veya daha fazla malzemeden yapılabilir. Çeşitli örnek düzenlemelerde, uzun iç kısmın (110) en azından bir kısmının sertliği 50 ile 100 Shore A arasında veya 70 ile 90 Shore A arasında veya yaklaşık 80 Shore A'dır. İstenen sertlik, uzun iç kısmın (110) istenen bir sertlik sergilediği şekilde uzun iç kısmın (110) boyutlarına bağlı olabilir.

Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (110), genellikle silindirik bir şekil sergileyecek şekilde, birinci ve ikinci uçlar (111 ve 112) arasında herhangi bir konumda büyük ölçüde düzenli olan bir dairesel yan kesite sahiptir. Dairesel bir yan kesit, kısımların bir kullanıcının kulağına temasla rahatsızlığa neden olabilen kenarları minimize edebilir. Çeşitli diğer düzenlemelerde, uzun iç kısmın bir üçgen, kare veya diğer uygun bir yan kesiti olabilir veya kulak tıkacının (100) uzunluğu boyunca değişen bir yan kesiti olabilir. Dış büyük yüzeyin (113) tırtıklı, oluklu veya dokulu bir yüzeyi olabilir. Bu tür bir yüzey, dış tabakaya (120) veya bir ara tabakaya temas eden yüzey alanını artırabilir, böylece kuvvetli bir bağ oluşturulur. Bazı örnek düzenlemelerde, uzun iç kısım (110) istenen sertliği sağlamak için bir tabaka ve dış tabaka ile kuvvetli bir bağ kolaylaştıran bir tabaka veya diğer istenen özellikleri sağlayan bir tabaka gibi birden çok eş merkezli tabakalar içerir.

Bazı örnek düzenlemelerde, uzun iç kısım (110) içi boş ve bir kanalı (115) tanımlayan bir tüp şeklindedir. İçi boş bir uzun iç kısma (110) sahip kulak tıkacı (100), bir alıcının veya bir iletişim sisteminin bileşenleri kulak tıkacına eklenebilecek şekilde üretilebilir. Alternatif veya ek olarak, kanal (115) istenen bir şekle sahip bir azaltıcı kavis sağlamak için bir veya daha fazla filtre veya diğer pasif duyma elemanlarına sahip olabilir. Örneğin, kanalda (115) konumlandırılan filtreler patlamalar, silah ateşi veya benzeri tarafından üretilen yüksek seviyedeki darbelerin lineer olmayan azaltımına neden olabilir. Kanal (115) ayrıca bir kablounun takılabileceği bir girinti de sağlayabilir, böylece birinci ve ikinci kulak tıkaçları birleştirilebilir veya bir kafa bandının uçları bir yarı işitsel kulak koruyucuya takılabilir.

Kulak tıkacı (100) ayrıca doğrudan veya dolaylı olarak uzun iç kısmı (110) büyük ölçüde örten ve bir ses sönümleyici kısım (121) ile sap kısmını (122) içeren bir dış tabaka (120) içerir. Bir örnek düzenlemede, dış tabaka (120) uzun iç kısmın (110) dış büyük yüzeyini (113) büyük ölçüde çevreler ve uzun iç kısmın (110) birinci ucundan (111) ikinci ucuna

(112) uzanır. Bazı düzenlemelerde, dış tabaka (120) ses sönümleyici kısmın (121) bazı yerlerinin sap kısmının (122) bazı yerlerine temas ettiği bitişik bir tabakadır. Uzun iç kısmın (110) birinci ve ikinci uçları (111 ve 112) en azından kısmen açıkta olabilir ve uzun iç kısım (110) bu kısmın varlığını gizlemek veya sergilemek için dış tabakanın (120) rengiyle aynı veya ondan farklı olarak renklendirilebilir. Ses sönümleyici kısım (121) uzun iç kısmında (110) birinci ucuna (111) yakın konumlandırılır ve bir kullanıcının kulak kanalı içine yerleştirilmek üzere şekillendirilir. Bir örnek düzenlemede, ses azaltıcı kısım (121) büyük ölçüde kubbeli veya yarı küresel bir şekle sahiptir ve en geniş noktasında sap kısmının (122) çapından daha büyük bir çapa sahiptir. Şekil 3A ila 3D'de gösterilen diğer çeşitli düzenlemelerde, örneğin, ses sönümleyici kısımlar (125, 126, 127, 128), istenen oturmaya sağlamak veya belirli bir uygulamaya uygunluk bakımından, sırasıyla, kurşun şeklinde, çan şeklinde, koni şeklinde, mantar şeklinde veya başka bir şekilde olabilir.

Dış katman (120), bir kullanıcının kulak kanalı içine rahat şekilde konumlandırılabilen yumuşak ve katlanabilir bir köpük, kauçuk, polimer veya uygun olan diğer malzemeden yapılır. Bir örnek düzenlemede, dış katman (120) Teknor Apex of Pawtucket, Rhode Island'dan temin edilebilen MONPRENE MP 1900 gibi bir SEBS'ten yapılır. Diğer uygun maddeler arasında plastikleştirilmiş polivinil klorür, etilen propilen dien monomer (EPDM) kauçuk, stiren bütadien kauçuk (SBR), bütül kauçuk, doğal kauçuklar, diğer termoplastikler, termoset polimerler ve uygun bir sertlik aralığı sergilemek üzere formüle edilebilen teknikte bilinen diğer uygun malzemeler yer almaktadır. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısmın (110) ve dış tabakanın (120) malzemeleri, uzun iç kısım (110) ile dış tabaka (120) arasındaki primer bağ kaynağı, doğrudan veya dolaylı olarak, termal bağ olacak şekilde seçilir. Uzun iç kısım (110) ile dış tabakayı (120) bağlamak için ek bir yapışkan gerekmez ve bir örnek düzenlemede uzun iç kısım (110) ile dış tabaka (120) arasında bu tür bir yapışkan bulunmamaktadır. Bazı örnek düzenlemelerde, dış tabaka (120) bir kullanıcının kulak kanalına temas etmeye yönelik istenen özellikleri sağlamak için bir tabaka ve uzun iç kısım ise kuvvetli bir bağ sağlayan bir tabaka veya istenen diğer özellikleri sağlayan diğer tabakalar gibi birden çok eş merkezli tabakalar içerir.

Dış tabakanın (120) malzemesi, kullanım sırasında kolayca kırılmayacak veya ayrılmayacak şekilde dış tabakanın (120) ufalanabilirliğini kontrol etmek üzere seçilir. Bir kulak tıkacının ufalanabilirliği, kısmen, uygun bir molekül ağırlığına sahip bir malzeme seçilmesiyle kontrol edilebilir; yüksek molekül ağırlığı genellikle daha az ufalanan bir

kulak tıkacıyla sonuçlanır. Bir örnek düzenlemede, dış katman (220), örneğin ASTM D6474 - 99'a göre, teknikte bilinen jel permeasyon kromatografisi ile ölçüldüğü üzere 100.000 Dalton ile 200.000 Dalton arasında bir molekül ağırlığına sahip bir SEBS içerir.

- 5 Dış tabakanın (120) yoğunluğu, belirli bir uygulama için istenen özel bir yoğunluk sağlamak için üretim sırasında kontrol edilebilir. Dış katman (120), örneğin, dış katmanın (120) geri kalanından daha yoğun bir bütünleşik dış yüzeye sahip olacak şekilde kalınlığa göre değişen bir yoğunluk sergileyebilir. Bu tür bir yüzey ses sönümleyici kısım (121) ve sap kısmının (122) birinde veya her ikisinde birden
- 10 bulunabilir. Alternatif olarak, ses sönümleyici kısım (121) veya sap kısmı (122) büyük ölçüde homojen bir yoğunluğa sahip olabilir. Bir örnek düzenlemede, bütünleşik dış yüzey veya ses sönümleyici kısım (121) veya sap kısmının (122) değişen yoğunluklarından bağımsız olarak, ses sönümleyici kısmın (121) bir p1 birinci ortalama yoğunluğu ve sap kısmının bir p2 ikinci ortalama yoğunluğu bulunur. Birinci ve ikinci
- 15 ortalama yoğunluklar (p1 ve p2), ses sönümleyici kısım (121) veya sap kısmının (122) her bir konumundaki yoğunlukların ortalamalarının alınmasıyla bulunabilir. Teoriyle sınırlandırılmaksızın, ortalama yoğunluğun ses sönümleyici kısmın (121) veya sap kısmının (122) bir dış kuvvete maruz kaldıklarında sıkışma veya başka bir şekilde uyum sağlama becerilerinin bir göstergesini sağladığına inanılmaktadır. Ses azaltıcı
- 20 kısmın (121) birinci ortalama yoğunluğu (p1), ses sönümleyici kısım istenen seviyede ses azaltımı sağlarken, bir kullanıcının kulak kanalına rahat bir oturma sağlayacak şekilde seçilir. Çeşitli örnek düzenlemelerde, örneğin bir köpük SEBS içeren, bir ses sönümleyici kısmın (121) birinci ortalama yoğunluğu (p1) 100 kg/m³ ile 180 kg/m³ arasında veya 110 kg/m³ ile 160 kg/m³ arasında veya yaklaşık 125 kg/m³ olabilir. Kök
- 25 kısmının (122) ikinci ortalama yoğunluğu (p2) birinci ortalama yoğunluktan (p1) fazladır ve çeşitli örnek düzenlemelerde 200 kg/m³ ile 300 kg/m³ arasında, 225 kg/m³ ile 275 kg/m³ arasında veya yaklaşık 250 kg/m³ olabilir. Buna göre, çeşitli örnek düzenlemelerde, dış tabakanın (120) sap kısmının (122) ikinci ortalama yoğunluğu (p2) dış tabakanın (120) ses sönümleyici kısmının (121) birinci ortalama yoğunluğundan
- 30 (p1) 1,2, 1,5, 2 kat veya daha fazla yüksektir.

- Kulak tıkacı (100) birden çok adımlı bir işlemde oluşturulabilir. Örnek bir düzenlemede, kulak tıkacı (100), bir ön kalıp (130) gibi önceden oluşturulmuş kulak koruma cihazı elde etmek için dış tabakanın (120) uzun iç kısım etrafına (110) doğrudan veya dolaylı olarak
- 35 örtüldüğü, ancak ses sönümleyici kısmı (121) henüz içermeyen bir ara aşamayı içeren

bir işlemde oluşturulur. Şekil 4'te gösterilen ara aşamada, ön kalıbın (130) dış tabakası (120) aktifleşmemiş bir köpükendirici madde içerir. Örnek bir düzenlemede, aktifleşmemiş köpükendirici madde, örneğin, hidrokarbon veya ısıya veya diğer aktifleştirici kaynağa maruz kaldığında genişleyen bir diğer uygun gazı içinde barındıran bir kabuk içeren termoplastik küreler içeren bir genişleyebilir küre köpükendirici madde içerir. Termoplastik kabuğun genişlemesi, dış tabaka (120) malzemesinin hacminde artışa, yoğunluğunda azalmaya neden olur. Aktifleşmemiş köpükendirici madde ayrıca, bağımsız veya genişleyebilir kürede bulunmayan bir genişleyebilir malzeme içeren bir kimyasal köpükendirici madde içerir. Bu tür bir köpükendirici maddenin aktifleştirilmesi, genişleyebilir malzemenin dış tabakanın malzemesinde boşluklar veya delikler açarak genişlemesine neden olur. Örnek bir düzenlemede, ön kalıbın (130) dış tabakası (120) bir aktifleşmemiş genişleyebilen küre köpükendirici madde ve bir aktifleşmemiş kimyasal köpükendirici madde içerir. Dış tabakada (120) bulunan köpükendirici maddenin veya maddelerin aktifleşmesi ve dış tabakanın (120) buna bağlı genişlemesi; istenen şekil, yoğunluk, sertlik ve diğer özellikleri sergileyen bir ses sönümleyici kısım (121) ve sap kısmına (122) sahip bir kulak tıkacı (100) sağlamak adına kontrol edilebilir. Hem genişleyebilir küre köpükendirici maddenin hem de bir kimyasal köpükendirici maddenin varlığı, yeterli yapı ve genişlemenin sağlanmasında yardımcı olabilir, böylece, dış tabakanın sertliği sadece bir genişleyebilir küre köpükendirici madde kullanıldığında elde edilecek bir seviyeden düşürülürken, dış tabaka aktifleşme sırasında uygun bir biçimde şekillendirilebilir. Bir kimyasal köpükendirici maddenin oluşturduğu gazın bir kısmı veya tümü aktifleşme sırasında kaçabilir, böylece gazın bir kısmı veya tümü aktifleşme sonrası dış tabakada bulunmaz. Genişleyebilir küre köpükendirici maddenin bir kısmı veya tamamı nihai kulak tıkacının dış tabakasında kalabilir, böylece nihai kulak tıkacı termoplastik küreler içerebilir. Bir örnek düzenlemede, kulak tıkacının (100) dış tabakası (120) ağırlıkça %1 ile %5 arasında ve ağırlıkça yaklaşık %3 oranında köpükendirici madde veya köpükendirici maddenin kalıntılarını içerebilir.

Şekil 4'te gösterilen ara aşamada, ön kalıp (130) kulak tıkacının (100) istenen uzunluğuna kesilebilir, birçok kulak tıkacının oluşturulmasına yeterli bir büyütülmüş uzunluğa kesilebilir veya dış tabakanın (120) aktifleşmesi aşağıda Şekil 8'e referansla açıklandığı gibi kesimden önce gerçekleşecek şekilde kesilmemiş olarak bırakılabilir. Büyütülmüş bir uzunluğa sahip ön kalıp (130) sonraki işlemler için kullanımı ve köpükendirici maddenin aktifleştirilmesini kolaylaştırabilir. Bir örnek düzenlemede, ön kalıp (130) sonradan kesilebilecek ve istenen miktarda kulak tıkacı (100) elde etmek

için aktif hale getirilebilecek bir büyütülmüş uzunluğa kesilebilir. Uzatılmış ön kalıp (130), taşıma ve kullanım kolaylığı için sarılabilir veya şekillendirilebilir.

Mevcut buluş, yukarıda açıklanan bir kulak tıkacı (100) gibi kişisel koruyucu ekipman yapımına yönelik bir usul sağlamaktadır. Bir örnek usul, bir substratın bir dış tabaka ile örtülmesi ve dış tabakanın en azından bir kısmı genişleyecek şekilde dış tabakanın en az bir kısmına ısı uygulanması adımlarını içerir. Dış tabakanın genişlemesi, dış tabakanın malzemesinde bulunan bir köpüklendirici maddenin aktifleşmesi nedeniyle meydana gelir ve dış tabakanın en azından bir kısmının genişleme öncesi bir kalıp içinde konmasıyla kontrol edilebilir. Dış tabakanın kısımları, dış tabaka genişledikçe kalıbın şekliyle sınırlandırılabilir veya köpüklendirici maddenin aktifleşmesini sınırlandırmak için sıcaklıktan korunur.

Burada tarif edilen yöntem, sadece kulak tıkaçlarını üretmeye yönelik olmayıp aynı zamanda diğer uygulamalar için uygun olan kalıplanmış veya biçimlendirilmiş parçaların yanı sıra diğer kişisel koruyucu ekipmanlar için diğer kulak koruma aparatı türlerini üretmeye yönelik de uygundur. Örnek olarak, mevcut buluş, istenilen şekli ve yoğunluğu vermek için köpürtülebilen bir solunum koruma aparatının yüz maskesi için bir sızdırmazlık elemanı üretme prosesi sağlamaktadır. Diğer örnek uygulamalar arasında kulaklık, solunum aparatları, koruyucu gözlük, diğer kişisel koruyucu ekipmanlar, bu türden kişisel koruyucu ekipmanların bileşenleri ve diğer uygulamalar yer almaktadır.

Konu olan buluşa göre iterek içeri sokulan bir kulak tıkacı yapımına yönelik bir örnek usul bir usun iç kısmın, doğrudan veya dolaylı olarak, aktifleşmemiş bir köpüklendirici madde içeren bir dış tabaka ile örtülmesi ve dış tabakanın en azından bir kısmının köpüklendirici maddesinin ses sönümleyici kısım ve doğrudan veya dolaylı olarak uzun iç kısma bağlı bir sap kısmı oluşturmak için aktifleştirilmesi adımlarını içerir.

Şekil 5, konu olan buluşa göre bir kulak tıkacı (200) yapımına yönelik bir örnek usulün şematik görünüşüdür. Bir birinci malzeme bir birinci kalıpta (240) ekstrüde edilerek ve birinci malzeme uygun bir çapa çekilerek büyütülmüş bir uzun iç kısım (210) oluşturulur. Yukarıda açıklandığı gibi, uzun iç kısım katı olabilir veya uzun iç kısmın (210) tümünde veya bir kısmında uzanan uzunlamasına bir kanal içerebilir ve farklı özelliklere sahip bir veya daha fazla eş merkezli tabakalar içerebilir. Birinci malzeme, üretim işleminin sonraki adımlarında stabil kalacak şekilde soğutulabilir. Sıcaklık değişiminin büyüklüğü kullanılan

malzemeler ve nihai ürünün istenen özelliklere bağlı olabilir. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (210), dış tabakanın (220) aktifleşme veya kürleşme sıcaklığından daha düşük bir noktada ikinci kalıp (250) tarafından sarılmadan önce bir sıcaklık sergileyecek şekilde, gerektiği gibi soğutulur. Uzun iç kısmın (210) örtülmeden önce bir büyütülmüş uzunluğu vardır ve henüz bir kulak tıkacı için istenen uzunluğa kesilmemiştir.

Şekil 5'te gösterilen düzenlemede, uzun iç kısım (210) bir ikinci malzeme içeren bir dış tabaka (220) ile, ikinci kalıp (250) tarafından, doğrudan veya dolaylı olarak, örtülür. İkinci kalıp (250) bir birlikte ekstrüzyon kalıbı veya teknikte bilinen diğer uygun bir kalıp olabilir. Örnek bir düzenlemede, ikinci malzeme, bir termoplastik ve bir veya daha fazla etkinleştirilmemiş köpürtücü madde ihtiva etmektedir. Dış tabaka (220), aktifleşmemiş köpüklendirici maddelerin aktifleşme sıcaklığının altında bir sıcaklıkta tutulurken uzun iç kısma (210) uygulanır. Örnek bir düzenlemede, ikinci malzeme, SEBS ve etkinleşme sıcaklığı 100 °C ile 205 °C, 120 °C ile 190 °C arasında veya 170 °C civarında olan bir köpürtücü madde içerir. Diğer uygun maddeler arasında plastikleştirilmiş polivinil klorür, etilen propilen dien monomer (EPDM) kauçuk, stiren bütadien kauçuk (SBR), bütül kauçuk, doğal kauçuklar, diğer termoplastikler, termoset polimerler ve teknikte bilinen diğer uygun malzemeler yer almaktadır. Dış tabakanın (220) bir kauçuğa veya termoset polimere sahip bir ikinci malzeme içerdiği düzenlemelerde, dış tabaka (220) kauçuğun veya termoset polimerin sertleşme veya kürleşme sıcaklığının altında bir sıcaklıkta uygulanabilir. Bu tür bir düzenlemede, dış tabaka (220) aktifleşmemiş bir köpüklendirici madde ve sonrasında sıcaklık veya diğer uygun aktifleştirme veya kürleme işlemi ile sırasıyla aktifleştirilebilen ve kürlenebilen kürlenmemiş veya kısmen kürlenmiş bir kauçuk veya termoset polimer içerebilir.

Uzun iç kısma (210) ilk uygulandığında dış tabakadaki (220) köpüklendirici maddenin ağırlık yüzdesi, kullanılan termoplastik veya diğer malzeme türüne ve ses sönümleyici kısmın (221) istenen nihai şekli, yoğunluğu, sertliği veya diğer özelliklerine bağlı olarak seçilebilir. Bir örnek düzenlemede, dış tabakanın (220) ilk bileşimi, her ikisi de Eka Chemicals AB of Sundsvall, İsveç'ten temin edilebilen EXPANCEL 930 DU 120, EXPANCEL 920 DU 120 gibi %90 ile %99,5 arasında SEBS ve %10 ile %0,5 arasında uygun bir aktifleşmemiş köpürtücü madde veya yaklaşık %93 SEBS ve %7 aktifleşmemiş genişleyebilir küre köpüklendirici madde içermektedir. Diğer örnek düzenlemelerde, dış tabakanın (220) başlangıç bileşimi, Biddle Sawyer Corp. of New York, New York'tan temin edilebilen oksibis benzen sülfonil hidrazid (OBSh) gibi bir aktifleşmemiş kimyasal

köpüklendirici madde içermektedir. Bir OBSH köpüklendirici madde gibi bir kimyasal köpüklendirici maddenin varlığı, tek köpüklendirici madde olarak EXPANCEL gibi bir genişleyebilir küre köpüklendirici madde içeren bir dış tabakadan oluşturulan bir ses sönümleyici kısımdan daha düşük bir sertlik değerine sahip bir ses sönümleyici kısım

5 elde edilmesine neden olabilir. Örnek bir düzenlemede, dış tabaka (220) bir aktifleşmemiş genişleyebilir küre köpüklendirici madde ve bir aktifleşmemiş kimyasal köpüklendirici madde içerir. Hem genişleyebilir küre köpüklendirici maddenin hem de bir kimyasal köpüklendirici maddenin varlığı, dış tabaka uygun biçimde oluşturulabilecek ve bir kimyasal köpüklendirici tek başına bulunmayacak şekilde, yeterli yapının

10 sağlanmasında yardımcı olabilir, bu sırada dış tabakanın sertliği sadece bir genişleyebilir küre köpüklendirici madde kullanımında oluşacak seviyeden aşağı çekilmiş olur. Buna göre, bir kimyasal köpüklendirici madde ile bir genişleyebilir küre köpüklendirici maddenin kombinasyonu, dış tabakanın, kulak kanalına sokulması gibi istenen bir uygulama için uygun bir sertlik seviyesine sahip olmasına neden olabilir. Bir örnek düzenlemede, ilk

15 uygulandığında dış tabaka (220) ağırlıkça yaklaşık %0,5 ile %3 arasında bir aktifleşmemiş kimyasal köpüklendirici madde veya ağırlıkça %2 oranında bir aktifleşmemiş kimyasal köpüklendirici madde ve ağırlıkça yaklaşık %0,5 ile %9,5 arasında aktifleşmemiş genişleyebilir küre köpüklendirici madde veya ağırlıkça yaklaşık %2 oranında bir aktifleşmemiş genişleyebilir küre köpüklendirici madde

20 içerebilir. Dış tabaka (220) ayrıca diğer uygun köpüklendirici maddeler veya EXPANCEL köpüklendirici maddelerinin, OBSH köpüklendirici maddelerinin ve diğer uygun köpüklendirici maddelerin çeşitli kombinasyonlarını da içerebilir. Dış tabaka (220) ayrıca istenen rengi vermek için pigment; antioksidanlar, UV stabilizatörler ve teknikte bilindiği gibi ekstrüzyon ve kalıptan çıkarmaya yardımcı olmak için yağlar veya mumlar içerebilir.

25

Bazı örnek düzenlemelerde, dış tabaka (220) uzun iç kısım (210) üzerine örtüldüğünde eriyik haldedir. Sonuç olarak, dış tabaka (220) ve uzun iç kısmın (210) veya bir veya daha fazla ara tabakanın moleküllerinin birbirlerinin malzemesine veya yüzeyine dağıldığına ve bir termal bağın oluştuğuna inanılmaktadır. Malzemeler veya yüzeyler

30 soğuk ve sertleşmiş durumdayken, dış tabaka (220), doğrudan veya dolaylı olarak, uzun iç kısma (210) termal olarak bağlı halde kalır. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (210) ile dış tabaka (220) arasında primer bağ kaynağı termal bağ olacak şekilde önemli kimyasal bağ bulunmaz. Diğer örnek düzenlemelerde, dış tabaka (220) uzun iç kısım (210) üzerinde örtüldüğünde uzun iç kısma (210) veya bir veya daha fazla ara

35 tabakaya temas eder, ancak dış tabaka (220) ile uzun iç kısım (210) veya bir veya

daha fazla ara tabaka arasında herhangi bir anlamlı bağ oluşmaz. Dış tabakanın (220) aktifleştirilmesi ve/veya kürlenmesi sonrasında, dış tabaka (220) ile uzun iç kısım (210) arasında, doğrudan veya dolaylı olarak, bir termal bağ oluşturulabilir.

- 5 Diğer örnek düzenlemelerde, uzun iç kısım (210) dış tabaka (220) veya bir veya daha fazla ara tabaka tarafından, ikinci kalıba (250) alternatif veya ek olarak laminatlama, kalıplama, spreyleme, daldırma veya diğer uygun işlemlerle örtülebilir. Bu tür adımlar, uzun iç kısım (210) istenen bir uzunluğa kesilmeden önce veya kesildikten sonra gerçekleşebilir. Kullanılan işlemde bağımsız olarak, dış tabakanın (220) sıcaklığı, 10 köpükendirici madde (maddeler) kaplama işlemi sırasında aktifleşmemiş olarak kalacak şekilde, köpükendirici maddenin (maddelerin) aktifleşme sıcaklığının altında kalmalıdır. Dış tabakaya (220), bir EPDM kauçuk veya termoset polimer gibi, kürlenmemiş veya kısmen kürlenmiş bir malzemenin dahil edilmesi durumunda, dış tabakanın (220) sıcaklığı malzemenin kürlenme sıcaklığının altında kalmalıdır.

15

- Bir örnek düzenlemede, dış tabaka (220) tarafından örtülen uzun iç kısım (210) kesiciyle (260) istenen kulak tıkacı uzunluğuna kesilir. Bunun neticesinde, dış katmanının (220), bir ses sönümleyici kısma (221) ve bir sap kısmına (222) sahip olan bir kulak tıkacı oluşturmak için daha sonrasında etkinleştirilebilen etkinleşmemiş bir köpürtücü madde içerdiği, 20 uzunlamasına merkeze (210) ve dış katmana (220) sahip bir ön kalıp (230) elde edilir.

- Kesici (260) ön kalıbı (230) kulak tıkacının (200) istenen uzunluğuna veya birçok kulak tıkacı oluşturmak için yeterli bir büyütülmüş uzunluğa kesebilir. Bir örnek düzenlemede, ön kalıp (230) sonradan kesilebilecek ve aktifleştirilebilecek, istenen miktarda kulak tıkacı 25 (200) elde etmek için bir büyütülmüş uzunluğa kesilebilir. Uzatılmış ön kalıp (230), taşıma ve kullanım kolaylığı için sarılabilir veya başka bir biçimde şekillendirilebilir.

- Örnek bir düzenlemede, dış tabakada (220) bulunan aktifleşmemiş köpükendirici madde, bir hidrokarbon veya diğer genişleyebilir malzemeler barındıran termoplastik küreleri 30 içerir. Uygun miktarda ısı uygulanması, termoplastik kabuk ile hidrokarbonun genişlemesine neden olur. Diğer örnek düzenlemelerde, köpükendirici madde, tek başına veya genişleyebilir küre köpükendirici madde ile kombinasyon halinde, bağımsız veya başka şekilde kapsüllenmemiş ve ısıya veya diğer aktifleştirme kaynağına maruz kaldığında gaz üreten bir genişleyebilir malzeme içerir. Serbest bırakıldığında, 35 köpükendirici maddenin (maddelerin) aktifleşmesi dış tabakada (220) hücreler

oluştururken, bunun sonucunda dış tabakanın (220) hacmini artırır ve yoğunluğunu azaltır. Dış tabakanın (220) genişlemesi dış tabakanın (220) kalınlığı ve bileşimi; sıcaklık, katalizör veya diğer aktifleştirme kaynaklarının seçici uygulanması ve/veya ön kalıbın (230) en azından bir kısmının köpükendirici maddeler aktifleştirilirken dış tabakanın (220) genişlemesini sınırlamak için bir kalıp içine yerleştirilmesi yoluyla kontrol edilebilir.

Şekil 6A ila 6B'de gösterilen örnek usulde, dış tabakanın (220) genişlemesini kontrol etmek için kalıp (270) kullanılır. Kalıp (270), ön kalıbın (230) bir kısmını içine alan bir sap kısmının şeklinde bir birinci kavite (271) içerir. Ön kalıp (230), kalıp (270) içine yerleştirilmeden önce istenen bir kulak tıkacının (200) boyuna kesilebilir. Alternatif olarak, ön kalıp (230) bir büyütülmüş uzunlukta olabilir ve kalıp (270) sokulduktan sonra uzunluğa kesilebilir. Kalıba (270) sokulduktan sonra ön kalıbın (230) kesilmesi kullanma ve takmayı kolaylaştırabilir. Dış tabakanın (220) sıcaklığını en azından dış tabakada (220) bulunan bir köpükendirici maddenin bir aktifleşme sıcaklığına artırmak ve dış tabakanın (220) Şekil 6B'de gösterildiği gibi genişlemesine neden olmak için ön kalıbın (230) açıkta kalan kısmına sıcaklık uygulanır. Birinci kaviteye (271) konan kulak tıkacının (200) kısmı, köpükendirici maddenin aktifleşmesi sınırlanacak şekilde ısıdan etkili bir biçimde korunabilir. Alternatif veya ek olarak, birinci kavite (271) dış tabakayı (220) sınırlar ve dış tabakanın hacminin daha çok, yoğunluğunun daha az olmasına izin vermeyerek, köpükendirici maddenin aktifleşmesinin neden olduğu genişlemeyi büyük ölçüde engeller. Ardından, uzun iç kısım (210) ve dış tabaka (220) soğutulur ve kalıptan (270) çıkarılır. Bitmiş kulak tıkacı (200) serbest şekilde genişleyebilen açıkta kalan dış tabaka tarafından oluşturulan bir ses sönümleyici kısım (221) ve köpükendirici maddenin aktifleştirilmesi sırasında kalıp (270) içinde kısmen sınırlandırılan bir sap kısmı (222) içerir. Kalıbın sınırlandırılması ve/veya köpükendirici maddenin sınırlanan aktifleşmesi nedeniyle, sap kısmı (222) ses sönümleyici kısımdan (221) daha yüksek bir ortalama yoğunluğa ve/veya daha fazla sertliğe sahip olabilir.

Şekil 7A ve 7B'de gösterilen örnek düzenlemede, ön kalıbın (330) dış tabakasının (320) genişlemesini kontrol etmek için kalıp (370) kullanılır. Kalıp (370), ön kalıbın (330) bir kısmını içine alan bir sap kısmının şeklinde bir birinci kavite (371) içerir. Kalıp (370) ayrıca, bir ses sönümleyici kısım şeklindeki bir ikinci kavite (372) içerir. Ön kalıp (330) kalıba (370) ilk yerleştirildiğinde, ön kalıp (330) ile ikinci kavitenin (372) çeperi arasında bir boşluk (375) bulunur. Bazı düzenlemelerde, ön kalıp (330) ile birinci kavitenin (371) çeperi arasında bir küçük boşluk (376) bulunabilir. Sıcaklık veya diğer uygun aktifleştirme kaynağının uygulanmasından sonra, dış tabakanın (320) bir kısmı boşluğu

(375) doldurmak için genişler ve ardından ikinci kavitenin (372) şekline uyar. Birinci kaviteye (371) yerleşen kulak tıkacı (300) kısmı, köpüklendirici maddenin aktifleşmesi sınırlanacak şekilde ısıdan etkili bir biçimde korunabilir. Alternatif veya ek olarak, aksi takdirde köpüklendirici maddenin aktifleşmesi sırasında oluşacak olan dış tabakanın (220) genişlemesi, birinci kavite (371) tarafından sınırlanır. Ayrıca, sıcaklık uygulaması dış tabakayı (320) yumuşattığında ve köpüklendirici madde aktifleştiğinde, dış tabaka (320) birinci kaviteyi (371) doldurmak için büyüyebilir ve ilk olarak birinci kavitede (371) bulunan dış tabakanın (320) bir kısmı boşluğu (375) doldurmak için ikinci kaviteye (372) akabilir. Bir örnek düzenlemede, kalıp (370), herhangi bir eriyip malzemenin geçişini engellerken aşırı gazın kaçmasına izin veren küçük gaz çıkış delikleri içerir.

Bir örnek düzenlemede, kalıp (370), aktifleştirme işleminin bir kısmı veya tamamı boyunca birinci kavite (371) ikinci kavite (372) üzerinde yönlendirilecek şekilde yönlendirilir. Bu tür bir yönlendirme, malzemenin, aktifleştirme sırasında birinci kaviteden (371) ikinci kaviteye (372) akmasına izin verebilir. Ayrıca, birinci kavitenin (371) ikinci kavite (372) üzerinde yönlendirildiği bir yönlendirme, ses sönümleyici kısım (321) üzerinde bir bütünleşik katmanın oluşmasını kolaylaştırabilir, çünkü köpüklendirici maddenin aktifleştirilmesi sırasında oluşan hücreler veya boşluklar, kavitenin (372) bir alt yüzeyinden yukarı ve uzağa doğru hareket etme eğiliminde olur.

20

Ardından kulak tıkacı (300) soğutulur ve kalıptan (370) çıkarılır. Bitmiş kulak tıkacı (300), kalıbın (370) ikinci kavitesinin (372) şekline sahip bir ses sönümleyici kısım (321) ve kalıbın (370) birinci kavitesinin (371) şekline sahip bir sap kısmı (322) içerir. Birinci kavitenin (371) sınırlandırılması ve/veya köpüklendirici maddenin birinci kavite (371) bölgesinde sınırlı aktifleşmesi nedeniyle, sap kısmı (322) ses sönümleyici kısımdan (321) daha yüksek bir ortalama yoğunluğa ve/veya daha fazla sertliğe sahip olabilir.

Şekil 7A ve 7B'de gösterilen örnek düzenlemede, kulak tıkacı (300) bir uzunlamasına doğrultuda yaklaşık 15 mm ile 40 mm arasında veya yaklaşık 25,5 mm'lik bir toplam uzunluğa (1) sahip bir ön kalıptan (330) yapılır. Dış tabakanın (320) dış çapı (d_1) yaklaşık 2,5 mm ile 6,5 mm arasında veya yaklaşık 4,5 mm'dir, uzun iç kısım (310) yaklaşık 1,5 mm ile 3,5 mm arasında veya yaklaşık 2,5 mm'lik bir dış çapa (d_3) sahiptir ve kanalın (315) çapı (d_4) yaklaşık 1,0 mm ile 2,0 mm arasında veya yaklaşık 1,5 mm'dir. Yukarıda açıklanan dış tabakanın (320) aktifleştirilmesinin ardından, Şekil 7B'de gösterildiği gibi, nihai kulak tıkacının (300) bir uzunlamasına doğrultudaki toplam

35

uzunluğu (L) yaklaşık 15 mm ile 40 mm arasında veya yaklaşık 25,5 mm'dir, ses sönümleyici kısım (321) en geniş noktasında yaklaşık 8 mm ile 16 mm veya yaklaşık 12,5 mm'lik bir dış çapa (D1) sahiptir, sap kısmı (322) yaklaşık 3 mm ile 10 mm arasında veya yaklaşık 6,5 mm'lik bir çapa (D2) sahiptir, uzun iç kısmın (310) dış çapı (D3) yaklaşık 1,5 mm ile 3,5 mm arasında veya yaklaşık 2,5 mm'dir ve kanal (115) yaklaşık 1,0 mm ile 2,0 mm arasında veya yaklaşık 1,5 mm'lik bir çapa (D4) sahiptir. Ön kalıp (330) ile bitmiş kulak tıkacının (300) boyutları, dış tabaka (320) ile uzun iç kısmın (310) malzemelerine bağlı olarak ve belirli bir uygulama için istenen özelliklere sahip bir nihai kulak tıkacı (300) elde etmek için gerektiği şekilde değişebilir.

10

Şekil 8, konu olan buluşa göre bir kulak tıkacı yapımına yönelik bir örnek usulü göstermektedir. Usul, uzun iç kısım (410) ile dış tabaka (420) istenen bir uzunluğa kesilmeden önce, dış tabakada (420) bir köpüklendirici maddenin aktifleştirilmesi adımını içerir. Şekil 5'e referansla yukarıda açıklanan usule benzer olarak, bir birinci malzeme birinci kalıpta (440) ekstrüde edilir ve uygun bir çapa çekilir. Ekstrüde edilen ve kesilmemiş uzun iç kısım (410) soğutulur ve doğrudan veya dolaylı olarak dış tabaka (420) ile örtülür. Bir örnek düzenlemede, uzun iç kısım (410) ikinci bir tarafından (450) dış tabaka (420) ile örtülür. Alternatif olarak, uzun iç kısım (410) laminatlama, kalıplama, spreyleme, daldırma veya teknikte bilinen herhangi bir diğer uygun işlem kullanılarak dış tabakaya (420) örtülebilir.

20

Ardından, uzun içi kısım (410) ve dış tabaka (420) soğutulabilir. Kesilmemiş uzun iç kısmın (410) ve dış tabakanın (420) kısımları, örneğin kalıbın (470) iki yarısı birlikte kesilmemiş uzun iç kısım (410) ve dış tabaka (420) üzerine getirilerek kalıba (470) yerleştirilir. Kalıp, kesilmemiş uzun iç kısım (410) ve dış tabaka (420) göre uygun şekilde konumlandırıldıktan sonra, dış tabakanın (420) genişlemesi için köpüklendirici madde sıcaklık veya başka bir aktifleştirme kaynağıyla aktifleştirilir. Dış tabakanın (420) kürlenmemiş veya kısmen kürlenmiş bir malzeme içerdiği düzenlemelerde, sıcaklık veya başka bir aktifleştirme kaynağının uygulanması ayrıca dış tabakanın (420) kürlenmesine de neden olur. Bir örnek düzenlemede, kalıp (470) bir sap kısmı şeklinde bir birinci kavite (471) ve bir ses sönümleyici kısım şeklinde bir ikinci kavite (472) içerir. Sıcaklık veya diğer uygun aktifleştirme kaynağının uygulanmasından sonra, dış tabakanın (420) bir kısmı ikinci kaviteyi (472) doldurmak ve ardından ikinci kavitenin (472) şekline büyük ölçüde uyum sağlamak için genişler. Birinci kaviteye (471) yerleşen kulak tıkacı (400) kısmı, köpüklendirici maddenin aktifleşmesi sınırlanacak şekilde

35

ısıdan etkili bir biçimde korunabilir. Alternatif veya ek olarak, aksi takdirde köpükendirici maddenin aktifleşmesi sırasında oluşacak olan dış tabakanın (420) genişlemesi, birinci kavite (471) tarafından büyük ölçüde sınırlanır. Ayrıca, sıcaklık uygulaması dış tabakayı (420) yumuşattığında ve köpükendirici madde aktifleştğinde, 5 ilk olarak birinci kavitede (471) bulunan dış tabakanın (420) bir kısmı ikinci kaviteye (472) akabilir. Bir örnek düzenlemede, kalıp (470), herhangi bir eriyip malzemenin geçişini engellerken aşırı gazın kaçmasına izin veren küçük gaz çıkış delikleri içerir.

Ardından, uzun iç kısım (410) ve aktifleşmiş dış tabaka (420) soğutulur, kalıptan 10 (470) çıkarılır ve bitmiş kulak tıkacı (400) elde etmek için kesiciyle (460) istenen uzunluğa kesilir. Bitmiş kulak tıkacı (400) ikinci kavitenin (472) şekline sahip bir ses sönümleyici kısım (421) ve bir sap kısmından (422) oluşur. Birinci kavitenin (471) sınırlandırılması ve/veya köpükendirici maddenin birinci kavite (471) bölgesinde sınırlı aktifleşmesi nedeniyle, sap kısmı (422) ses sönümleyici kısımdan (421) daha 15 yüksek bir ortalama yoğunluğa ve/veya daha fazla sertliğe sahip olabilir.

Bir diğer örnek düzenlemede, kesilmemiş uzun iç kısmın (410) ve dış tabakanın (420) sadece bir kısmı kalıp kavitesi içine konur. Kalıp kavitesi bir sap şeklinde olabilir, böylece dış tabakanın (420) bir kısmının genişlemesi sap kısmı (422) oluşturmak için 20 büyük ölçüde sınırlandırılır, bu arada dış tabakanın (420) geri kalan kısmı ses sönümleyici kısmı (421) oluşturmak için serbestçe genişleyebilir. Alternatif olarak, kalıp kavitesi bir ses sönümleyici kısım şeklinde olabilir, böylece dış tabakanın (420) bir kısmının genişlemesi sınırlandırılır ve seçici olarak ses sönümleyici kısmı (421) oluşturmak için aktifleştirilir, bu arada dış tabakanın (420) geri kalan kısmı 25 aktifleştirilmez veya sadece kısmen aktifleştirilir ve sap kısmını (422) oluşturur.

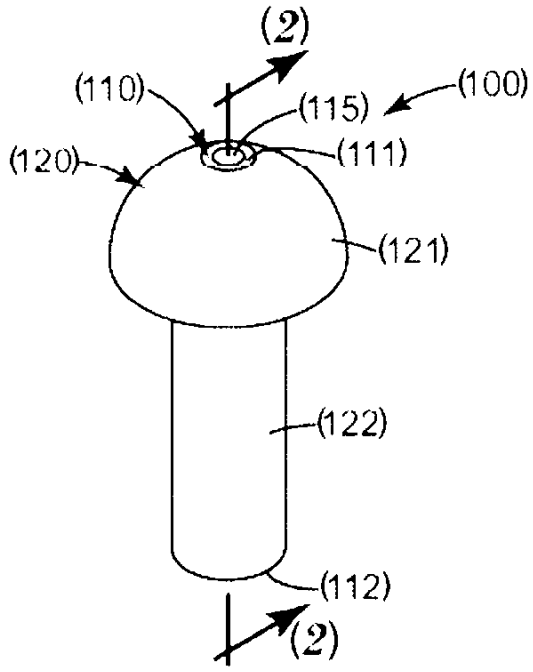
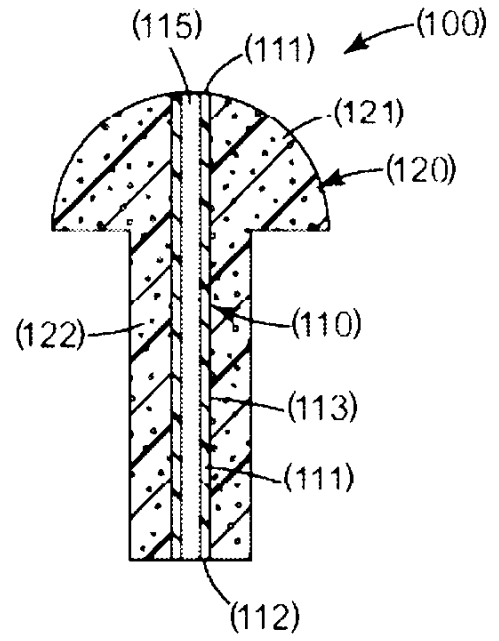
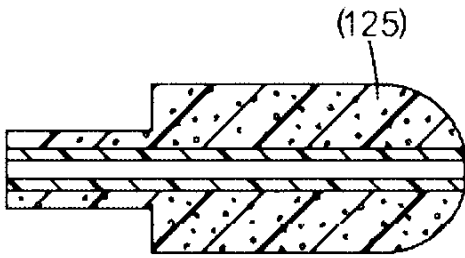
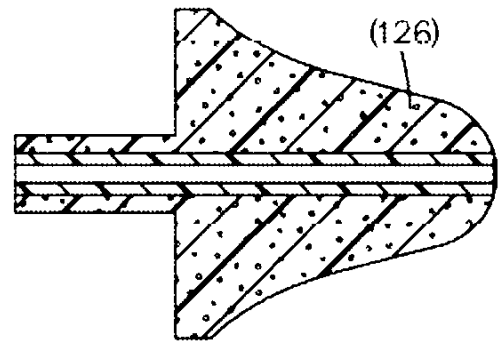
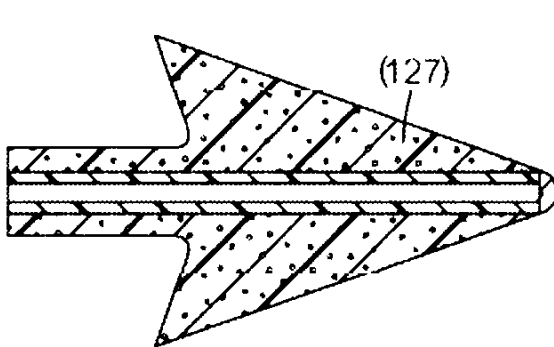
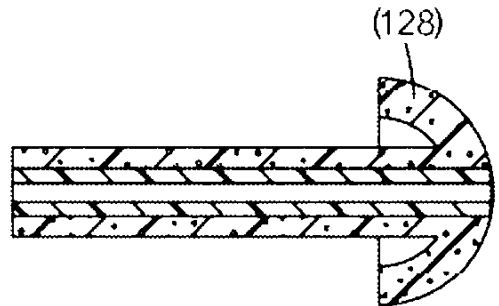
Mevcut buluşun konusunu teşkil eden bir kulak tıkacı, ayrıca burada açıklanan yöntemlerin ve diğer yöntemlerin değişik türlerine göre de yapılabilir. Mesela, örnek bir kulak tıkacı, nispeten daha sert bir uzunlamasına merkezin, köpürtücü maddesi 30 etkinleştirilmiş olan bir dış katmanla kaplanması veya nispeten daha sert olan uzunlamasına merkezin, daha önceden köpükleştirilmiş bir dış katmanla kaplanması suretiyle elde edilebilir. Köpükleştirilmiş olan dış katman, bir sap kısmına ve bir ses sönümleyici kısma sahip bir dış katman oluşturmak için daha sonradan kesilebilir, sıkıştırılabilir, yoğunlaştırılabilir veya başka bir şekilde biçimlendirilebilir.

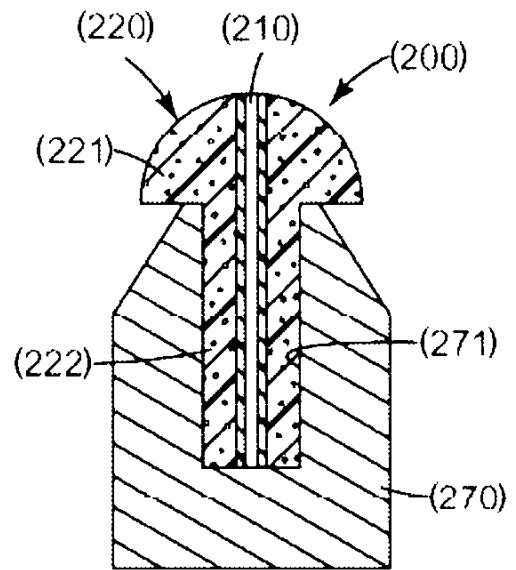
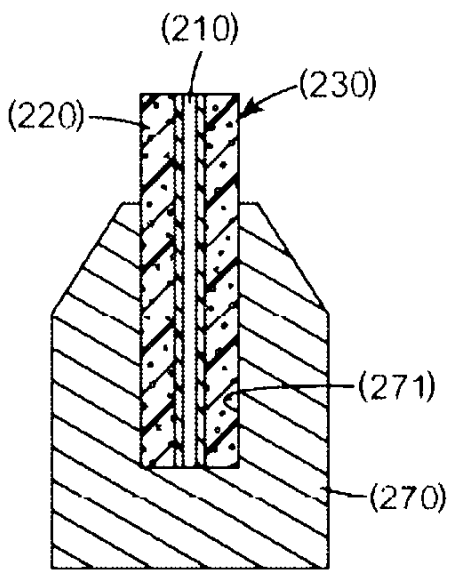
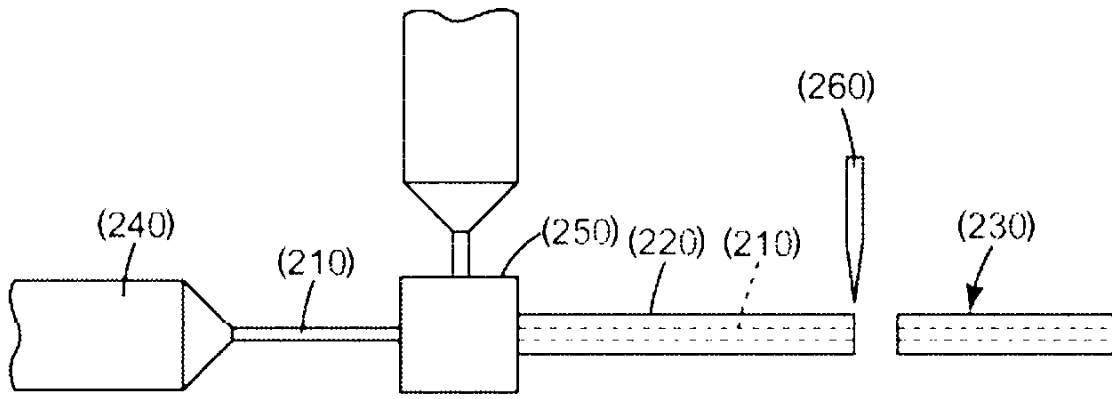
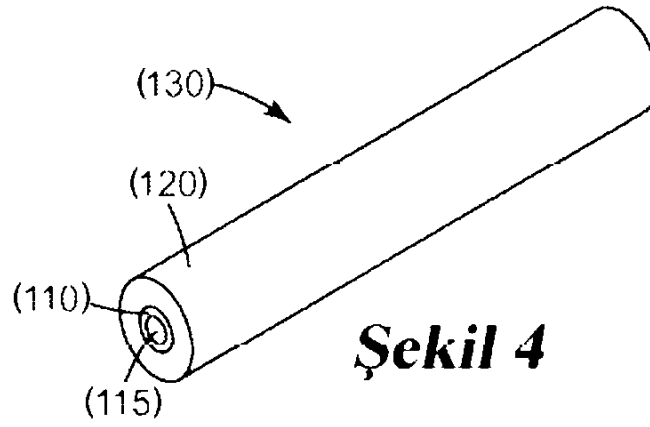
Burada açıklanan bir kulak tıkacı ve bir kulak tıkacı yapımına yönelik bir usul birçok fayda sağlamaktadır. Burada açıklanan kulak tıkacı istenen seviyede bir kulak koruması sağlamak için bir kullanıcının kulak kanalının içine rahat bir şekilde yerleştirilebilir ve daha sert bir uzun iç kısmın varlığı, kulağa takmadan önce bir ses 5 sönümleyici kısmın yuvarlanma gerekliliğini ortadan kaldırarak hijyeni artırır. Burada açıklanan usul bir kulak tıkacının etkili şekilde üretilmesine izin verir. Burada açıklandığı gibi bir uzun iç kısma, doğrudan veya dolaylı olarak, bağlanan bir dış tabakaya sahip bir kulak tıkacı maliyeti ve iterek sokulan tipteki birçok önceki kulak tıkaçlarında gereken bir ses sönümleyici kısma sert bir bileşenin eklenmesi adımının 10 karmaşıklığını ortadan kaldırmaktadır. Uzun iç kısım ve dış tabaka, herhangi bir ek yapışkan veya ek montaj adımına gerek kalmadan, termal olarak bağlanabilir.

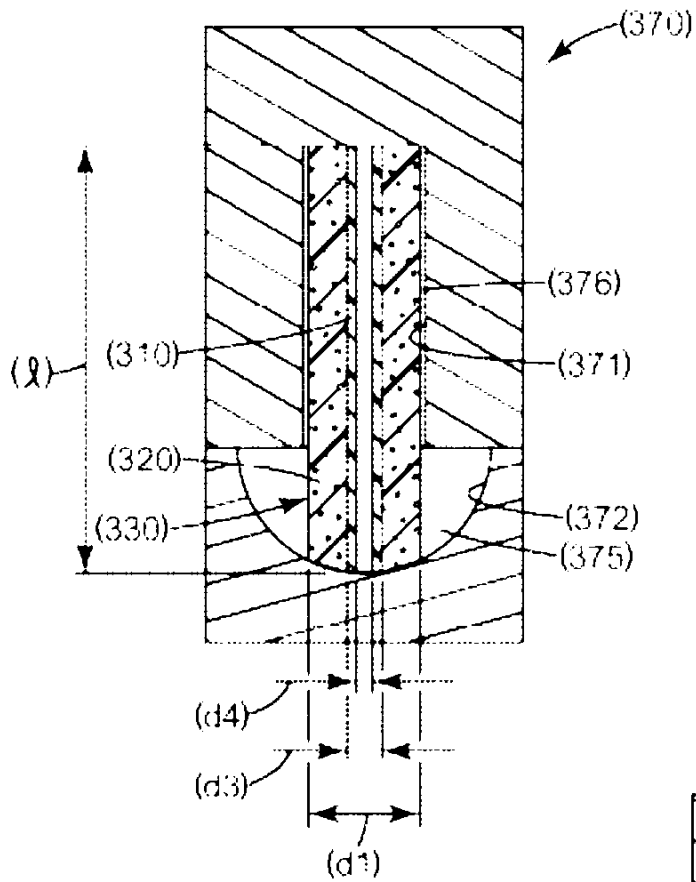
Mevcut buluş, çeşitli düzenlemelerine atıfta bulunarak açıklanmaktadır. Yukarıdaki detaylı açıklama ve örnekler, sadece anlaşılma kolaylığı için verilmiştir. Bundan gerekli 15 olmayan kısıtlamalar olduğu anlaşılmamalıdır. Buluşun kapsamından uzaklaşmadan, açıklanan düzenlemelerde birçok değişikliğin yapılabileceği teknikte vasıflı kişilerce anlaşılabacaktır. Bu nedenle, konu olan buluşun kapsamı net ayrıntılara ve burada açıklanan yapılara sınırlandırılmamalı, aksine istemlerce açıklanan yapılarla sınırlandırılmalıdır.

20

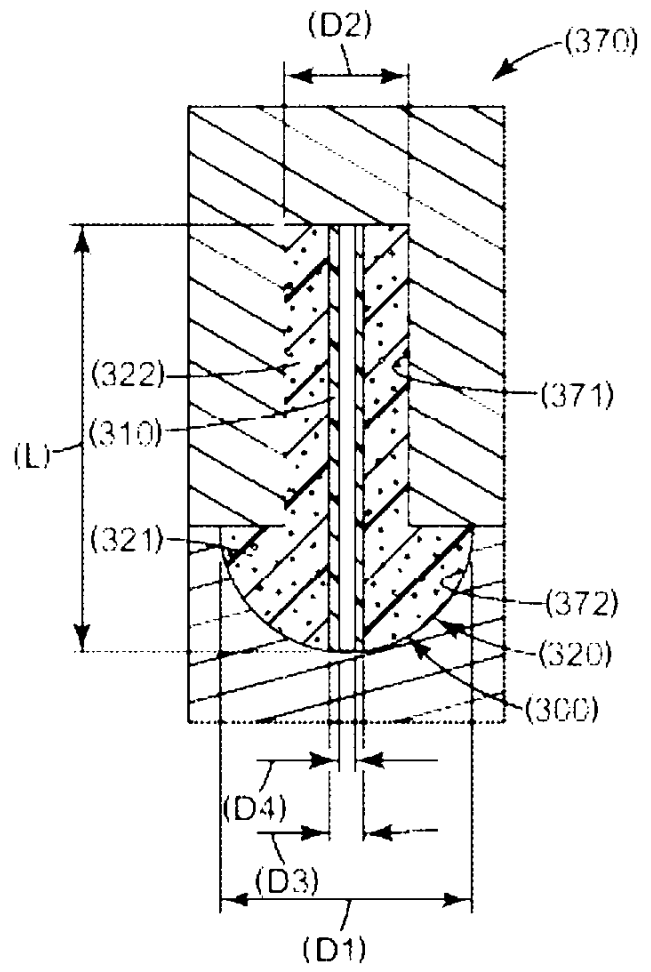
Yukarıdaki düzenlemelerin herhangi birine göre açıklanan özellikler veya nitelikler, tek başına veya birlikte herhangi bir başka özelliğe veya niteliğe dahil edilebilir ve sadece daha iyi anlaşılabilmesi bakımından yukarıdaki sırada ve kombinasyonlarda verilmiştir.

**Şekil 1****Şekil 2****Şekil 3A****Şekil 3B****Şekil 3C****Şekil 3D**

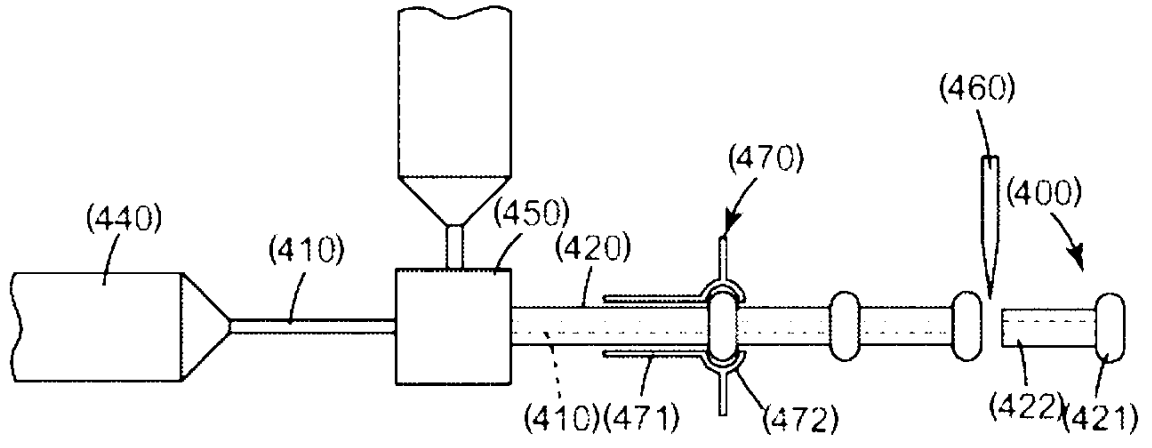




Şekil 7A



Şekil 7B



Şekil 8