

ÖZET

BİR HALL ETKİ SENSÖRÜ KULLANILARAK BİR BASINÇ – ALGILAMA YETENEĞİNE SAHİP OLAN ÇINLAYARAK ÇALIŞAN ELEKTRİKLİ DİŞ FIRÇASI

5

Diş fırçası bir kuvvet sürüş sistemi (14) içeren bir tutma yeri kısmını içerir ve ilave olarak, onun bir ıraksak ucunda bir fırça elemanına (21) sahip olan bir fırça kafası kolunu içeren bir fırça başlığı düzeneğini (20) içerir. Bir aktarma organları düzeneği (12) kuvvet tertibatının faaliyetini fırça başlığı tertibatının bir hareketine dönüştürmek için kuvvet tertibatından bir sürüş sinyali ile sorumludur. Bir 10 mıknatıs (30), diş fırçası operasyonda hareket ederken mıknatıs tarafından üretilmiş manyetik alan içine monte edilmiş bir Hall etkisi sensörü (32) ile aktarma organlarının gerisine sabitlenir. Fırça elemanı üzerindeki baskı Hall sensörü çıktısının bir faz kaymasını üretir. Bir işlemci (15) fırça elemanına baskı 15 uygulanırken Hall sensörü sinyalinin faz kaymasının değerini belirler ve belirli cihaz için faz kaymasını baskıya ilişkilendiren depolanmış bilginin (71) kullanılması aracılığıyla uygulanmış baskının göstergesi bir sinyali üretir.

20

İSTEMLER

1. Elektrikli bir diş fırçası (10) olup, aşağıdakileri içerir:
 - 5 bir kuvvet işletme sistemi (14) içeren bir sap kısmı;
uzak bir uçta bir kıl alanına (22) sahip olan bir fırça elemanı (21) içeren bir fırça başlığı düzeneği (20);
fırça başlığı düzeneğinin bir hareketini üretmek için kuvvet işletme sisteminin (14) bir tahrik sinyaline tepki veren bir aktarma organları
 - 10 düzeneği (12);
fırça başlığı düzeneği hareketi ile birlikte hareket edecek şekilde düzenlenen bir mıknatıs (30), mıknatıs (30) bir manyetik alan üretir;
manyetik alan içinde monte edilen bir Hall etki sensörü (32), burada Hall etki sensörü (32), kuvvet işletme sisteminin (14) tahrik sinyali ve fırça başlığı düzeneği hareketi arasındaki fazda, mıknatısının (30) hareketinden
 - 15 takip edildiği gibi, fırça alanı (22) üzerindeki basınç değiştikçe oluşan bir değişiklik tespit etmek için düzenlenir, böylece Hall etki sensörünün (32) manyetik alan tepki çıkış sinyali (58), tahrik sinyalinin fazına göre bir faz kaymasına sahiptir ve elektrikli diş fırçasında (10) depolanan, basınca (71)
 - 20 faz kaymasının ilgili bilgilerine göre, fırçalama işlemleri (70) sırasında kıl alanı (22) üzerindeki basınç (50) nedeniyle Hall etki sensörü çıkışının (58) faz kaymasını belirlemek için ve söz konusu basıncın bir sinyal göstergesini üretmek için bir işlemci.
- 25 2. İstem 1' in elektrikli diş fırçası (10) olup, burada işlemci (15), Hall etki sensörü çıkış sinyali (58) yüksüz şartlar altında tahrik sinyali ile fazda çakışacak şekilde kalibre edilir.
- 30 3. İstem 1' in elektrikli diş fırçası (10) olup, faz kaymasını (70) belirlemek için bir sıfır geçiş devresi içerir.

4. İstem 1' in elektrikli diş fırçası olup, burada işlemci (15), Hall etki sensörünün sinyal çıkışının birkaç döngü (66) üzerindeki ortalması ve Hall sinyal çıkışından (64) gelen gürültünün filtrelmesi yeteneğini içerir.
- 5 5. İstem 1' in elektrikli diş fırçası olup, burada işlemci (15), Hall etki sensörünün çıkışını bir birinci önceden belirlenmiş eşik ile ilişkilendirmek için ve fırça elemanı üzerindeki basınç birinci eşik değerini aştığında kullanıcıya geri bildirim bilgisi sağlamak için depolanan bilgileri kullanır.
- 10 6. İstem 5'in elektrikli diş fırçası olup, burada birinci eşik değeri maksimum bir basınç değerini temsil eder.
7. İstem 5' in elektrikli diş fırçası olup, minimum bir basınç değerini temsil eden bir ikinci önceden belirlenmiş eşik içerir.
- 15 8. İstem 1' in elektrikli diş fırçası olup, burada Hall etki sensöründen (32) gelen çıkış sinyali sürekli ve fırça elemanı üzerindeki basıncın sürekli bir göstergesini temsil eden işlemciden gelen geri bildirim sinyali de sürekli.
- 20 9. İstem 1' in elektrikli diş fırçası olup, burada geri bildirim bilgisi, kullanıcı (76) tarafından kabul edilebilir bir formdadır.

TARİFNAME**BİR HALL ETKİ SENSÖRÜ KULLANILARAK BİR BASINÇ –
ALGILAMA YETENEĞİNE SAHİP OLAN ÇINLAYARAK ÇALIŞAN
ELEKTRİKLİ DİŞ FIRÇASI**

5

Teknik Alan

Bu buluş genel olarak, çınlayarak çalışan elektrikli diş fırçaları ile ilgilidir ve daha genel olarak bir basınç algılama mekanizması içeren bir diş fırçası ile ilgilidir.

10

Önceki Teknik

Hem elektrikli hem de manuel diş fırçalarında bir basınç algılama mekanizmasının kullanılması genel olarak iyi bilinir ve çeşitli spesifik uygulamalarda uygulanmaktadır. Örneğin, US5,784,742 dokümanı, bir tahrik düzeneği tarafından titretilen bir fırça başlığına sahip bir diş fırçasını açıklar ve bir yük sensörü, diş fırçasının maruz kaldığı mekanik yükü belirlemek için tahrik düzeneği tarafından çekilen akımı izler. Basınç sensörleri, diş fırçasının kıl alanına uygulanan kuvveti tespit eder. Bu tür sensörler, örneğin basit bir yayı, bir moment kolunu ve bir anahtarı içerebilir. Basınç arttıkça, tipik olarak kullanıcının diş fırçasının dişlere karşı bastırma eylemi nedeniyle yay sıkıştırılır ki bu moment kolunu bir eşik maksimum basıncına ulaşıncaya kadar hareket ettirir ve bu noktada, moment kolu, kullanıcıya geri bildirim sağlayan bir gösterge düzeneğine yönlendirilen bir sinyale neden olan bir anahtarı çalıştıracak bir pozisyona hareket ettirilir. Kullanıcı daha sonra, kendi eylemi tarafından üretilen basıncı eşik seviyesinin altında bir seviyeye değiştirme şansına sahiptir. Bununla birlikte, diş fırçaları için bilinen basınç sensörleri genellikle karmaşıktır ve bu nedenle uygulamak için pahalıdır ve birçok durumda güvenilir sonuçlar sağlamazlar. Bu nedenle, özellikle çınlayarak çalışan elektrikli diş fırçası için, kompakt, basit ve nispeten pahalı olmayan bir basınç algılama mekanizmasına sahip olmak arzu edilir.

Buluşun Kısa Açıklaması

Buna göre, elektrikli diş fırçası aşağıdakileri içerir: bir kuvvet işletme sistemi
 5 içeren bir sap kısmı; uzak bir uçta bir kıl alanına sahip olan bir fırça elemanı
 içeren bir fırça başlığı düzeneği; fırça başlığı düzeneğinin bir hareketini üretmek
 için kuvvet işletme sisteminin bir tahrik sinyaline karşılık veren bir aktarma
 organları düzeneği; fırça başlığı düzeneği hareketi ile birlikte hareket edecek
 şekilde konumlandırılmış bir mıknatıs, mıknatıs bir manyetik alan üretir;
 10 manyetik alan içinde monte edilen bir Hall etki sensörü, burada Hall etki sensörü,
 kuvvet işletme sisteminin tahrik sinyali ve fırça başlığı düzeneği hareketi
 arasındaki fazda, mıknatısın hareketinden takip edildiği gibi, fırça alanı üzerindeki
 basınç değiştiğinde oluşan bir değişikliği tespit etmek için düzenlenir, böylece Hall
 etki sensörünün manyetik alan çıkış sinyali, tahrik sinyalinin fazına göre bir faz
 15 kaymasına sahiptir ve elektrikli diş fırçasında depolanan, basınca faz kaymasının
 ilgili bilgilerine göre, fırçalama işlemleri sırasında kıl elemanı üzerindeki basınç
 nedeniyle Hall etki sensörü çıkışının faz kaymasını belirlemek için ve söz konusu
 basıncın bir sinyal göstergesini üretmek için bir işlemci.

Şekillerin Kısa Açıklaması

Şekil 1, burada açıklanan basınç algılama sistemini içeren elektrikli bir diş
 fırçasının bir kısmının izometrik bir görünümüdür.
 Şekil 2, mevcut sistemin bir Hall etki sensörü kısmının tipik bir çıkış sinyali
 25 diyagramıdır.
 Şekil 3, cihaz için tahrik sinyaline kalibre edilen bir çıkış sinyali ile bir Hall
 etki sensörünün bir yarım döngüsünün bir çıkışıdır.
 Şekil 4, yük nedeniyle çıkış sinyalinde bir faz kaymasını gösteren Şekil 3'
 tekine benzer bir diyagramdır.
 30 Şekil 5, diş fırçasının kullanımı sırasında kıl alanına uygulanan basıncı
 belirlemek için işlemcinin ve fonksiyonlarının bir diyagramıdır.

Şekil 6, buluşun bir uygulamasında kullanılan bir sıfır geçiş devresinin bir diyagramıdır.

Buluşu Gerçekleştirmenin En İyi Yolu

5

Şekil 1, aşağıda tanımlanan ve gösterilen basınç algılama mekanizmasını içeren çınlayan çalışan elektrikli bir diş fırçasının parçalara ayrılmış bir görünümüdür Genel olarak 10' da gösterilen elektrikli diş fırçası, bir batarya ve elektronik taşıyıcı (PCB) içeren bir güç sistemi 14 tarafından çınlayarak çalıştırılan bir aktarma organları düzeneği 12 içerir. Aktarma organları ve kuvvet düzeneğinin her ikisi de geleneksel olarak elektrikli diş fırçası elemanlarıdır ve bu nedenle detaylı olarak tanımlanmazlar. Gösterilen elektrikli diş fırçası aynı zamanda, bir muhafaza 18 içindeki aktarma organları için bir yastık görevi gören lastik bir tampon 17 da içerir. Elektrikli diş fırçası ayrıca, güç sistemi için tahrik sinyali oluşturmak için bir mikroişlemci kontrolüne 15 sahip olan baskılı bir devre kartı içerir. Aktarma organlarından bir tahrik miline 23 çıkarılabilir şekilde sabitlenen, uzak ucunda bir fırça elemanı 21 olan, bir kıl alanına 22 sahip bir fırça başlığı düzeneğidir 20. Tahrik düzeneğinin arka ucunda bir mıknatıs 30 bulunur. Gösterilen uygulamada, mıknatıs takip eden boyutlara sahiptir: 13.4 x 9.0 x 4.0 (mm). Uygun bir mıknatıs örneği Neodimyum' dur. Elektrikli diş fırçasının içinde monte edilen, mıknatısa bitişik konumlandırılan bir Hall etki sensörüdür 32. Uygun bir Hall etki sensörünün bir örneği, Allegro Mikrosistemleri tarafından üretilen bir Allegro A1395' dir. Hall etki sensörü 32, elektrikli diş fırçası içinde çeşitli pozisyonlarda monte edilebilir; ancak bir uygulamada, Hall etki sensörü, baskılı devre kartına 15 tutturulan esnek bir devre 34 üstüne monte edilir, böylece Hall sensörü, diş fırçası işlem sırasında hareket ederken değişen bir manyetik alana tepki verebilir.

Yüksüz şartlar altında, Şekil 2' de gösterildiği gibi, Hall sensöründen bir sinüzoidal çıkış üretilir. Mevcut buluşta, Hall sensörü, cihaz için tahrik sinyali ve ve aktarma organları / fırça başlığı düzeneğinin mekanik tepkisi arasındaki fazda,

mıknatısının 30 haretinden takip edildiği gibi, fırça alanı üzerindeki basınç değıştikçe oluşan bir değışikliği tespit eder. Basınç arttıkça, faz kayması artar. Tipik olarak, fazdaki değışiklik, 0 gramdan en azından 300 grama kadar olan bir basınç (kuvvet) değışimi üzerinde doğrusal olacaktır, bu noktada basınç, rahatlık ve verimlilik için tipik bir maksimum değeri aşmıştır.

Bilgi, test edilen özel cihaz için uygulanan kuvvete faz kaydırma değeri ile spesifik olarak ilgili olan işlemcide 15 depolanır, böylece spesifik bir faz kaydırma, bu dış fırçasının kıl alanına uygulanan basıncın / kuvvetin doğru bir göstergesidir.

Tahrik sinyali tipik olarak, bir sıfır seviyesinden pozitif bir değere yükselen ve tahrik frekansı tarafından belirlenen bir süreden sonra bir karşıt kutup değerine azalan bir döngüdeki bir kare dalgadır, burada tahrik sinyali döngüsü, her bir olay için dış fırçasının çalıştırılma süresi için devam eder. Gösterilen uygulamada, tahrik frekansı 250 Hz' dir ve hareketin genliği 9 - 11° arasındadır. Bu, bununla birlikte, sadece bir işlem örneğidir. Frekans ve genlik değıştirilebilir.

Dış fırçası başlangıçta, Hall sensöründen sinyal çıkışı ile gösterildiği gibi, kare dalga motor tahrik sinyali ve mekanik tepki sinyali arasında mevcut olan bir zaman "t" çıkıntısını belirlemek için kalibre edilir. Bu, yüksüz şartlar altında yapılır, böylece motor tahrik sinyali ve tepki sinyali arasındaki statik faz ilişkisi bilinir ve dış fırçasının fiili çalıştırılması sırasında sinyal işleme için bir sıfır kümesi yürürlükte bulunabilir.

25

Şekil 3, motor tahrik sinyalinin yükselen kenarına senkronize edilmiş sinyalin sol kenarı ile tepki sinyalinin (Hall sensör çıkışı) tek bir yarım döngüsünü gösterir. Basınç / yük kıl alanına uygulandığında, Hall sensörü çıkış sinyalinde motor tahrik sinyaline göre bir faz kayması olacaktır. Bir faz kaymasının bir örneği Şekil 4' te gösterilir.

30

Faz kaymasının değeri, yük kıl alanına uygulandıkça sürekli olarak belirlenir. Faz kaymasını belirlemenin birçok yolu vardır. Birisi, sıfır geçişi belirleyerek olur. Faz kaydıkça, Hall sensöründen tepki sinyalinin sıfır geçişi doğru orantıda kayacaktır. Sıfır eşiği, sinyalin bir dizi döngü üzerinden ortalaması alınarak

5 belirlenir. Motor tahrik döngüsünün başlangıcından bu sıfır eşik üzerinden sensör sinyalinin birinci geçişine kadar olan süre daha sonra ölçülür. Sıfır geçişi, faz kaymasının bir göstergesini sağlar. Uygun bir sıfır geçiş devresinin bir örneği Şekil 6' da gösterilir. Bir rezistör 42 ve kapasitör 43, Hall sensöründen AC sinyali 44 doldurmak için bir düşük geçiş devresi oluşturur. Ortaya çıkan

10 ortalama voltaj, bir karşılaştırıcıya 45 bir giriştir. Karşılaştırıcıya diğer giriş, doğrudan Hall sensör çıkışıdır. Hall sensörü AC sinyali ortalama değerinden geçerken karşılaştırıcının 45 çıkışı geçer.

Faz kayması bilgisini elde etmenin başka bir olasılığı, dört evreli örnekleme işlemidir, burada DC çıkıntısını ve bir sinus dalgasının fazını çıkarmak için her bir

15 döngü için dört örnek kullanılır. Aşağıdaki hesaplamada S1, S2 ve S4 ile dört örnek 90° parçalarına ayrılmıştır. Ortalama voltaj veya DC çıkıntısı hesaplanabilir:

20
$$V_0 = \frac{S_1 + S_3}{2} = \frac{S_2 + S_4}{2}$$

Sinyaller tipik olarak gürültü içerecektir, böylece düzgün sonuçlar için çoklu örneklerin tipik olarak ortalaması alınır. Fazı hesaplamak için, faz içinin ve dört evreli fazın iki örneği, aşağıdaki gibi tanımlanan faz açısı ile:

25

$$\theta = \arctan 2 \left(\frac{1}{Q} \right)$$

30 aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$I = \frac{S_1}{V_0} \text{ and } Q = \frac{S_2}{V_0}$$

- 5 Çoklu örnekler üzerinden I ve Q ortalamalarının alınması, gürültüyü azaltmak için etkilidir.

Yukarıdakiler, faz kaymasını belirlenmenin sadece iki örneğidir. Diğer teknikler kullanılabilir.

10

Genel işlem dizisi, Şekil 5' te gösterilir. Kıl alanı üzerindeki basıncın toplam yükü, 50' ye atıfta bulunularak, genel olarak doğrudan kullanıcı tarafından uygulanan basıncın yanısıra fiili fırçalama sırasında kullanıcının dudakları 54 ve yanağı 56 nedeniyle meydana gelen yükü içerir.

15

Toplam yük, motor tahrik sinyali ve sistemin tepkisini temsil eden Hall sensörü sinyali arasında bir faz kayması yaratır. Hall sensörü çıkışı 60, 58' de gösterilir. Sensör çıkış sinyali, Hall sensörünün kendisi de dahil olmak üzere, çeşitli kaynakların yanısıra sensör montajında değişiklikler veya zamanla çınlayan sistemdeki bir değişiklikten olabilecek sinyal gürültüsünden 61 etkilenir. Hall sensörü çıkışı aynı zamanda, tipik olarak aktarma organlarından gelen titreşim tarafından üretilen dinamik gürültüye 62 de duyarlıdır.

20

25

Hall sensörü çıkışı daha sonra 63' te işlenir ki bu mümkün olduğunca pürüzsüz bir çıkış sinyali üretmek için filtrelemeyi 64 ve ortalamayı 66 içerebilir. Bu, örneğin, Şekil 4' teki sinyal ile temsil edilir. Şekil 5' te çıkış 68 olarak temsil edilen bu sinyal daha sonra daha fazla işleme tabi olur. Gerçek faz kayması 70' de belirlenir. Yukarıda belirtildiği gibi, bu faz kayması standart bir sıfır geçiş devresi ile belirlenebilir. Faz kayması, kalibre edilmiş bir cihaz için belirlenir. İşlemci daha sonra, bir eksen boyunca faz kaymasını diğer eksen boyunca basınç ile ilişkilendiren bir tepki eğrisi veya depolanan bilgi 71 kullanarak gerçek basıncı

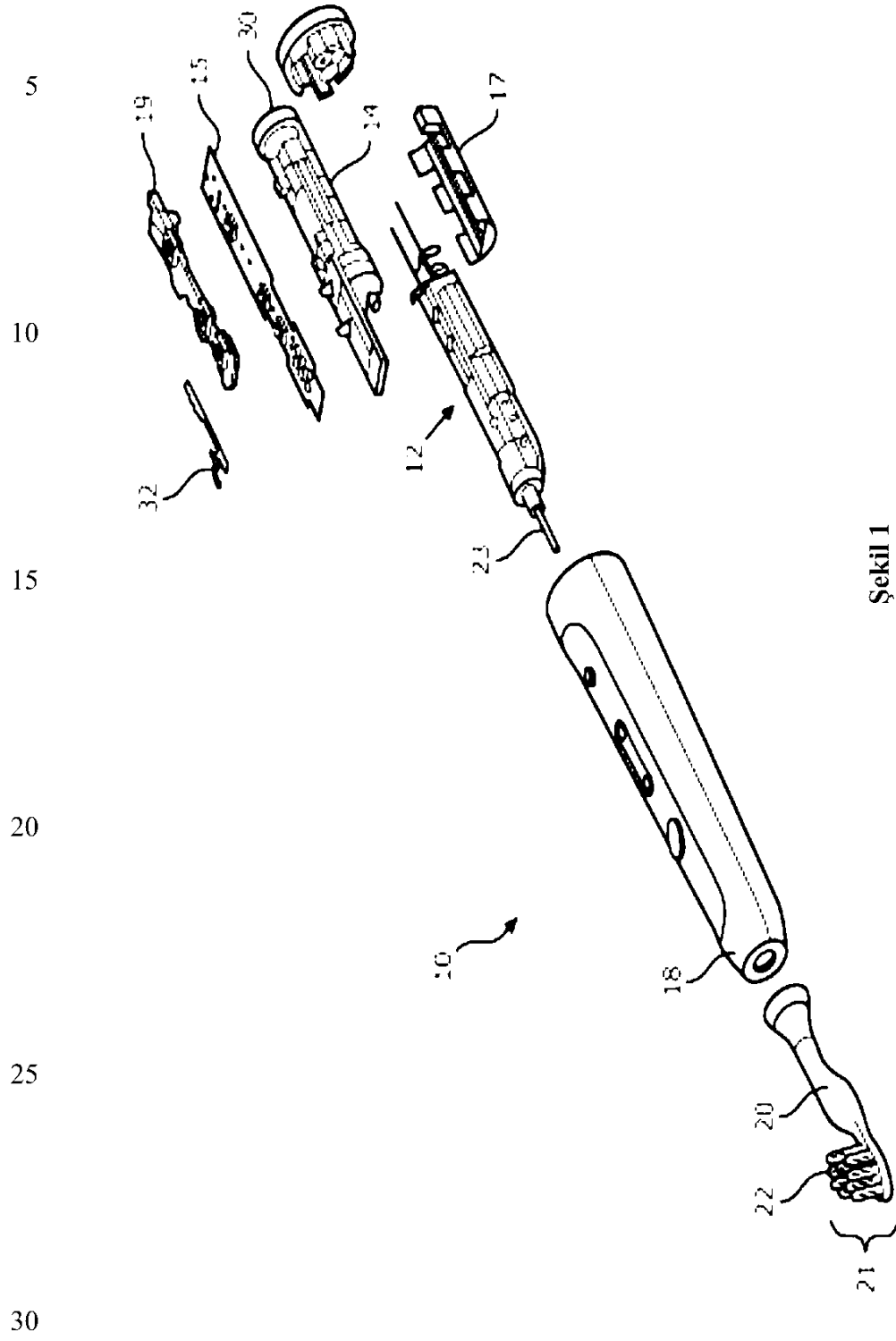
30

hesaplamak için, 72' de, faz kaymasını kullanır. Tipik olarak, yukarıda belirtildiği gibi, tepki eğrisi, 0 – 300 gramlık en azından bir basınç (kuvvet) aralığı üzerinden, basınca karşı faz kayması için düz bir çizgidir.

- 5 Sürekli olarak sağlanan sonuç, işitsel, görsel veya duyuşsal olabilen, 74' de temsil edilen bir geri bildirim sinyali üretmek için kullanılır. Geri bildirim, aşağıdakilerden birisini veya daha fazlasını belirtebilir: (1) basınç, maksimum bir basınç eşiğini aştı; (2) basınç, minimum bir basınca ulaşmadı ve (3) basınç, minimum ve maksimum basınç eşikleri arasındadır ki bu kabul edilebilir. Geri
- 10 bildirim, blok 76 ile temsil edildiği gibi kullanıcı için algılanabilir ki bunun blok 80 ile temsil edilen bir kullanıcı tepkisi ile sonuçlanması amaçlanır. Bir kullanıcı tepkisi tipik olarak, belirlenen basıncın değerinde meydana gelen bir değişiklik ile değiştirilen bir kullanıcı yüküne neden olacaktır. Bilgiler, kullanıcıya sürekli olarak sağlanacaktır, böylece kullanıcı, etkili ve güvenli işlem
- 15 için maksimum ve minimum eşikler arasında kıl alanının yükünü koruyabilir.

- Buna göre, bir Hall etki sensörü ve basınç nedeniyle bir faz kaymasının belirlenmesini kullanan bir basınç algılama sistemi içeren elektrikli bir dış fırçası açıklanmıştır, burada cihazda depolanan bilgiler faz kaymasının değerlerini basınç
- 20 ile ilişkilendirir. Açıklanan sistem, güvenilir olmasının yanısıra nispeten basittir ve pahalı değildir.

- Buluşun tercih edilen bir uygulaması örnekleme amacıyla açıklanmış olmasına rağmen, buluşun kapsamının aşağıdaki istemler tarafından tanımlandığı
- 25 anlaşılmalıdır.



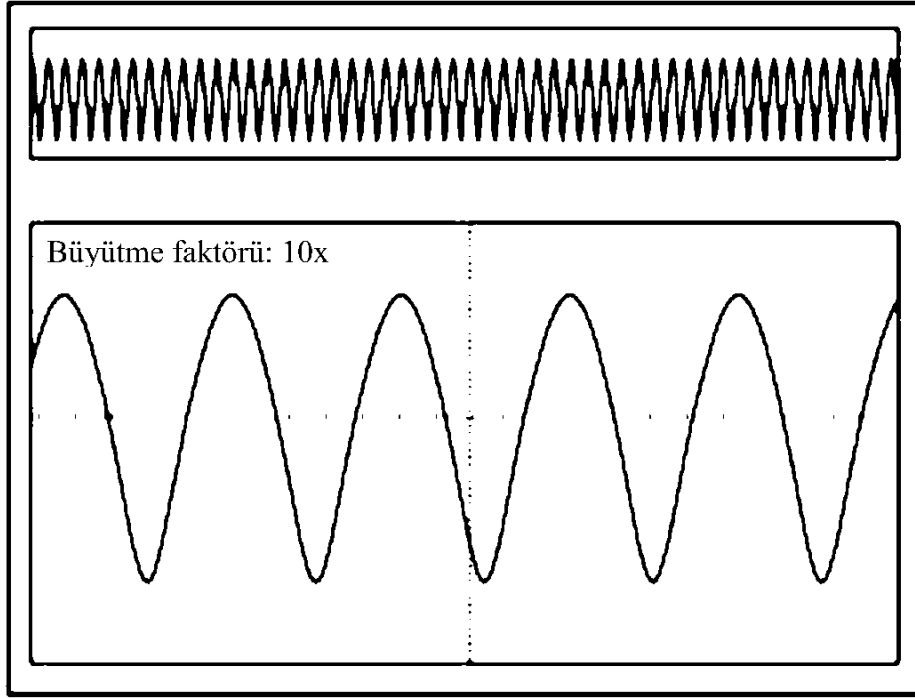
Şekil 1

5

10

15

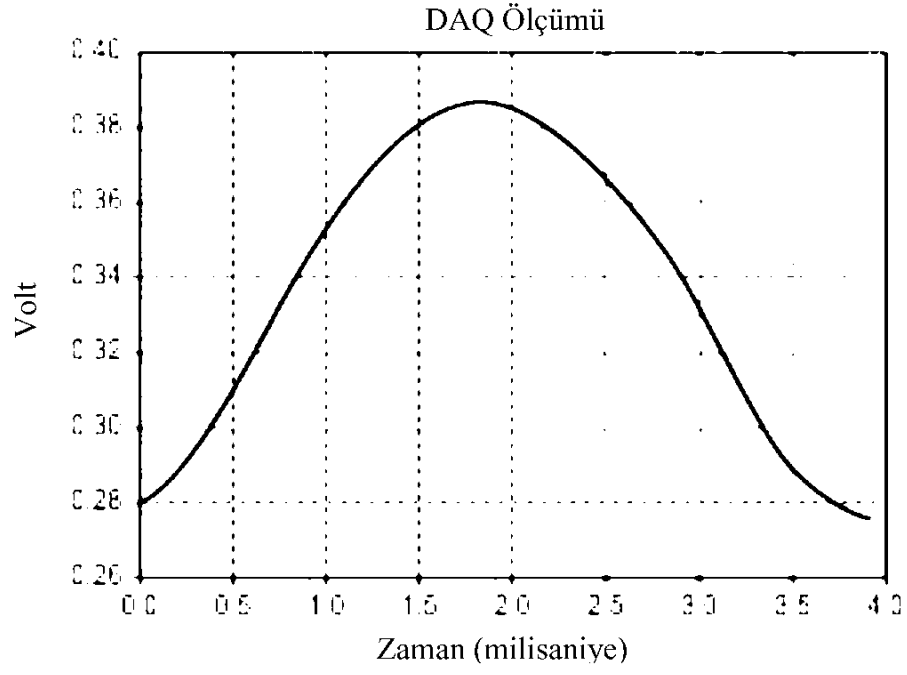
20



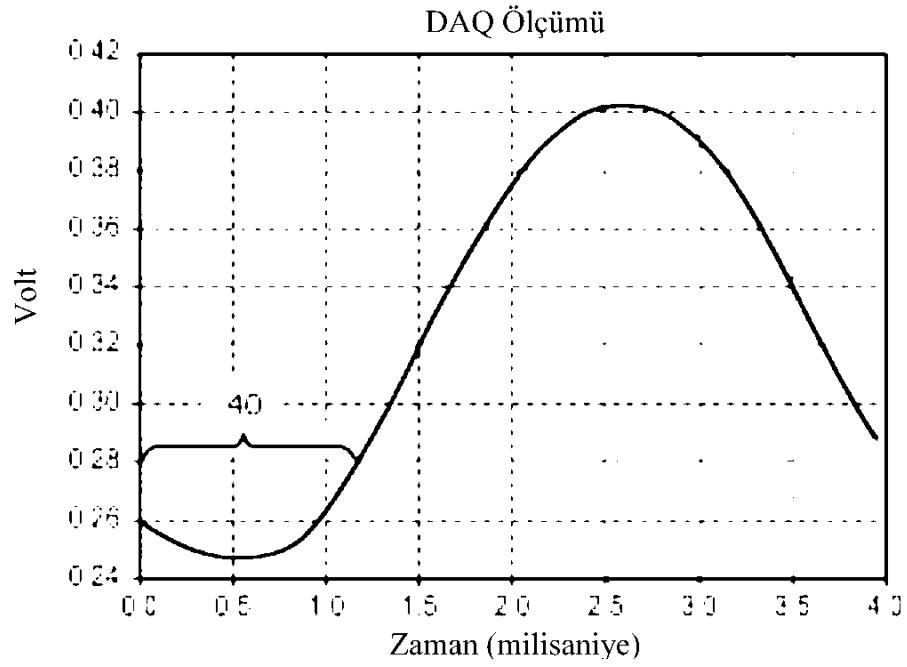
Şekil 2

25

30



Şekil 3



Şekil 4



5

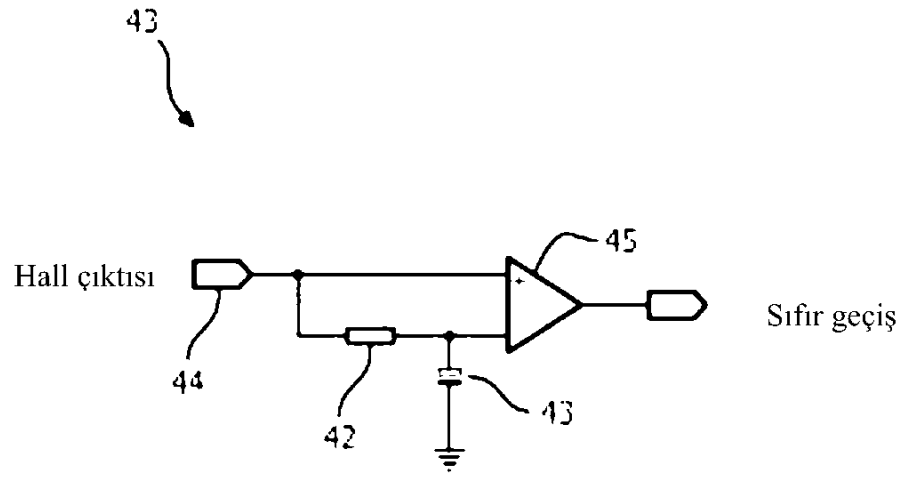
10

15

20

25

30



şekil 6