

ÖZET**ELEKTRİK MOTORU VE ELEKTRİK DEVRESİ**

Mevcut buluş, bir stator ve ayrıca bir rotora sahip bir elektrik motoru ile ilgilidir. Daha özel bir anlatımla söz konusu elektrik motoru, bir devre kartına bağlanmak için uygundur.

- 5 Bu buluş, bir devre kartına ve devre kartına bağlı bir elektrik motoruna sahip bir elektrik devresi ile de ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir statora (19) ve ayrıca bir dizi cıvataya (46) sahip bir cıvata bileziğinin (44) bağlı olduğu, doğrusal olarak kılavuzlanan bir rotora (30) ve bahsedilen cıvata bileziği (42) ile dişli geçme bağlantısı bulunan bir sikloid diske (52) sahip bir elektrik motoru (12) olup,
- 5
- özelliği,**
- cıvata bileziğinin (44), rotora (30) bağlı bir mesnede (42) bağlı bulunmasıdır, burada cıvatalar (46) uç taraflarından mesnede (42) bağlıdır ve burada her bir cıvatanın (46) geriye kalan ucu, mesnede (42) mesafelidir ve sadece sikloid disk (52) ile direkt mekanik temas halinde bulunur.
- 10
2. İstem 1'de tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- özelliği,**
- sikloid diskin (52) iç dişler içermesidir.
3. İstem 1 veya 2'de tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- 15
- özelliği,**
- cıvata bileziğinin (44) mesnet (42) üzerinde yekpare şekilde oluşturulmasıdır.
4. İstem 1 ile 3'ün birinde tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- özelliği,**
- bir merkezi açıklığa (32) sahip, çerçeve benzeri bir rotor (30) içermesidir.
- 20
5. İstem 1 ile 4'ün birinde tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- özelliği,**
- her bir cıvatanın (46) bir kayar kovana (50) sahip olmasıdır.
6. İstem 1 ile 5'in birinde tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- özelliği,**
- 25
- statorun (19) üç veya daha fazla elektromıknatısa (20) sahip olmasıdır.
7. İstem 6'da tanımlanan elektrik motoru (12) olup,
- özelliği,**

elektromıknatıslardan (20) en az birinin bir geciktirici devre (60) ile elektriksel teması olmasıdır.

8. İstem 6'da tanımlanan elektrik motoru (12) olup,

özelliği,

5 elektromıknatıslara (20) akım beslemek üzere bir mikro işlemci (16) içermesidir.

9. Bir baskılı devre kartı (6) içeren ve İstem 1 ila 8'in birinde tanımlandığı üzere, baskılı devre kartına (6) bağlı bir elektrik motoru (12) içeren bir elektrik devresi (4).

TARİFNAME

ELEKTRİK MOTORU VE ELEKTRİK DEVRESİ

Mevcut buluş, bir stator ve ayrıca bir rotora sahip bir elektrik motoru ile ilgilidir. Daha özel bir anlatımla söz konusu elektrik motoru, bir devre kartına bağlanmak için uygundur.

5 Bu buluş, bir devre kartına ve devre kartına bağlı bir elektrik motoruna sahip bir elektrik devresi ile de ilgilidir.

Anahtarlama modülleri genellikle bir röle tarzında yapılır ve genellikle bir aktüatör vasıtasıyla hareket ettirilen bir anahtara sahiptir. Bu amaçla, uygun bir enerjilendirmenin, bir anahtarı bir açık pozisyondan bir kapalı pozisyona hareket ettirdiği bir elektromıknatis

10 kullanılır. Yeniden açma, bir mekanik yay vasıtasıyla sağlanır. Kontaktların kapalı pozisyonda takılması veya sıkışması durumunda açılmanın her zaman güvence altına alınabilmesi amacıyla, görel olarak yüksek bir yay kuvvetine sahip bir yayın seçilmesi gerekir. Sonuç olarak, anahtarın normal çalışma esnasında anahtarın kapalı pozisyona getirilebileceği şekilde, nispeten güçlü bir elektromıknatis seçmek gerekir. Bu husus, 15 anahtarlama modülü için görel olarak büyük bir yapı boyutu ve nispeten yüksek bir güç tüketimi gerektirir.

İki pozisyon arasında hızlı bir anahtarlama gerekmediği sürece, ya da anahtarın farklı anahtarlama aşamaları gerektirmesi söz konusu olduğu sürece bir elektrik motoru kullanılabilir. Elektrik motoru bir mili veya bir benzerini tahrik eder ve bu sayede elektrik 20 motorunun dönme hareketi, anahtarı ayarlayan bir enine harekete dönüştürülür. Elektrik motoru ile yüksek kuvvetler uygulamak amacıyla, elektrik motorunun çalışması için görel olarak yüksek bir elektrik akımı gerekir ve bu durum, enerjilendirme esnasında artmış bir yüke yol açar. Alternatif olarak, nispeten düşük elektrik akımı ile, ancak daha yüksek bir devir hızında çalışan bir elektrik motoru kullanılır. Burada devir hızını, bir redüksiyon dişlisi 25 vasıtasıyla, örneğin mil veya bir benzeri gibi, anahtarın başka bileşenleri için yönetilebilir bir hıza azaltmak gerekir, ki bu şekilde uygulanan tork da artırılır. Elektrik motorunun nispeten yüksek devir hızı sebebiyle sürtünme artar. Ayrıca, nispeten hassas bir yatak ve redüksiyon dişlisi gerekir, ki bu husus da yapı boyutunu artırır.

Otomobillerin şasi bölgesine yönelik bir sikloid dişli mekanizması, DE 10 2009 053 727 30 A1'den bilinmektedir. Burada, merkezi bir eksen etrafına eksantrik şekilde monte edilen bir eğik tahrik diski, eğik tahrik diski içerisinde tertip edilen bir statoru döndürür. Stator

vasıtasıyla, akım beslendiği zaman eğik tahrik diskinde bir eksantrik dönme hareketi sağlanır ve bahsedilen eğik tahrik diski bir dış taşıyıcı halka ile birbirine geçer.

İki stator halkası içeren bir elektrik motoru, önceki tekniğin en yakını kabul edilen ve bağımsız İstem 1'in giriş kısmını gösteren US 4 914 330 A'dan bilinmektedir. Stator halkaları dönme hareketine karşı engellidir. Çalışma durumunda stator halkaları bir rotorun etrafındaki bir yörünge üzerinde dönerek rotorun dönme hareketine sebep olur.

Bir yörünge boyunca, bir birinci dönme eksenini etrafında uzanan bir konvertöre sahip bir döner tahrik, WO 2012/156079 A2'den bilinmektedir. Bu şekilde konvertör dış tarafından dişli geçme bağlantısı bulunan bir başka gövdeyi döndürür. Söz konusu konvertör, dairesel bir öteleme hareketi boyunca döngüsel olarak dairesel şekilde döner.

Birlikte dönmeyen bir diske ve dişli ve dönebilir şekilde yataklanan bir eğik tahrik diskinde sahip bir tahrik birimi, DE 100 28 964 A1'den bilinmektedir. Söz konusu eğik tahrik diski, tahrik tarafındaki mil ile bir dörtlü mafsal üzerinden bağlanır.

Bu anlatılanlara göre mevcut buluşun bir amacı, özellikle yapı boyutunun azaltıldığı ve üretim maliyetlerinin avantajlı şekilde düşürüldüğü, özellikle elverişli bir elektrik motoru ve özellikle elverişli bir elektrik devresi sağlamaktır.

Mevcut buluşa göre bu amaç, İstem 1'in özelliklerine sahip bir elektrik motoru ve İstem 9'un özelliklerine sahip elektrik devresi ile başarılır. Avantajlı düzenleme şekilleri ve geliştirme çalışmaları alt istemlerin konusudur.

Elektrik motoru bir statora ve bir rotora sahiptir. Burada stator, çalışması durumunda, elektrik motoru tarafından tahrik edilen bir bileşene avantajlı olarak sabitlenmiş durumda bulunur. Ancak rotor, stator ile görelilik olarak doğrusal şekilde kılavuzlanır. Bir başka anlatımla rotor, çalışma esnasında, stator ile görelilik olarak lineer şekilde, yani enine olarak hareket ettirilir. Özellikle tercih edildiği haliyle rotor, çalışma esnasında statora göre düzlemsel olarak, yani istenen dönme düzlemine dik bir düzlemde hareket ettirilir. Avantajlı olduğu üzere rotor, enine şekilde, örneğin düzlemsel olarak yataklanır. Daha özel bir anlatımla rotorun kendisi, dönebilir şekilde monte edilmemektedir. Avantajlı olduğu haliyle rotorun statora göre dönmesi öngörülmemekte ve avantajlı olarak baskılanmaktadır. Bir başka anlatımla rotor döner durumda tutulur. Ancak rotorun statora görelilik en az bir tam dönüşü önlenir. Uygun olduğu üzere rotorun statora görelilik olarak dönmesi, 90°, 45°, 30°, 20°, 10°, 5° veya 2° üzerindeki bir açı ile önlenir. Bir başka anlatımla rotorun statora görelilik bir sarkaç hareketi, her halükarda maksimum 1 derece ile sağlanır. Eğer ki daha büyük bir

maksimum açı seçilir ise, bu durumun sonucunda sarkaç hareketi daha büyük bir genliğe sahip olur.

Rotorun üzerine bir dizi cıvataya sahip bir cıvata bileziği bağlanır. Cıvataların her biri özellikle silindirik olarak dizayn edilir ve bir bilezikte tertip edilir. Özellikle de münferit cıvatalar birbirlerine paralel olarak uzanır ve/veya aynı düzlem içerisinde sonlanır. Avantajlı olarak cıvataların uzantısı, rotorun içerisinde enine şekilde konumlandırıldığı düzleme dik olmaktadır. Cıvatalar ile oluşturulan bilezik avantajlı şekilde düzlemde bulunur, ya da en azından rotorun çapraz olarak hareket ettiği düzleme paralel olur. Söz konusu cıvatalar da, elektromotorun çalışması esnasında statora göreli olarak lineer şekilde hareket edeceği biçimde rotora bağlanır. Cıvatalar ile oluşturulan cıvata bileziği, avantajlı olarak yuvarlak, özellikle dairesel şekilde yapılır. Ancak en azından, simetrik çokgenin birer köşesi avantajlı olarak cıvatalar ile oluşturulur ve burada bahsedilen çokgenin tüm kenarları aynı uzunluğa sahiptir ve köşeler de ortak bir dairenin üzerinde bulunur.

Söz konusu elektrik motoru, örneğin bir rulman veya bir kayar yatak vasıtasıyla dönebilir şekilde avantajlı olarak mesnetlenen bir sikloid disk de içerir. Örneğin sikloid diske bir mil bağlanır ve bu sayede, elektrik motorunun çalışması esnasında bir bileşen tahrik edilebilir. Daha özel olarak cıvata bileziğinin cıvataları, mile paralel şekilde düzenlenir. Cıvata bileziği, sikloid diske geçmeli şekilde bağlanır. Bir başka anlatımla cıvata bileziği, elektrik motorunun çalışması esnasında sikloid diske dişli bağlantısı ile geçer. Daha özel bir anlatımla cıvata bileziği, sikloid disk ile hiç değilse kısmi olarak direkt mekanik temas halinde bulunur. Söz konusu sikloid disk, örneğin bir dizi kavisli kısma sahip bir kam diskidir ve burada kam kısımlarının sayısı, cıvataların sayısından avantajlı olarak farklılık gösterir. Daha özel bir anlatımla kavisli kısımlar, yuvarlatılmış dişler veya benzerleri ile oluşturulur. Örneğin kavisli kısımların sayısı, cıvataların sayısından daha büyüktür. Tercih edildiği haliyle sikloid disk, kavisli kısımların oluşturulmasına yönelik olarak, dalga şeklinde, özellikle de sinüs dalgası şeklindedir ve burada sinüs dalgasının veya dalgaların her bir periyodu ile, kavisli kısımların biri veya dişlerin biri meydana gelir. Cıvata bileziğinin çapı, sikloid diskin, özellikle de kavisli kısımlar ile oluşturulan alanındaki çapından farklı olur.

Elektrik motorunun çalışması esnasında rotor, stator vasıtasıyla enine şekilde hareket ettirilir ve cıvata bileziğinin enine hareketine sebep olur. Sonuç olarak, cıvata bileziğinin bir kısmı ile sikloid disk arasındaki dişli geçme bağlantısı kesilir ve cıvata bileziğinin bir başka kısmı ile sikloid disk arasında bir başka dişli geçme bağlantısı üretilir. Bir başka

anlatımla cıvata bileziği, sikloid disk ile dişli bağlantısına girer ve sonuçta, sikloid diskin ve avantajlı olarak ve mevcut olması durumunda, buna bağlı milin dönme hareketine yol açılır. Cıvata bileziğinin merkezi, özellikle de dairesel bir hat boyunca, milin eksenini etrafında avantajlı şekilde hareket ettirilir. Bir başka anlatımla elektrik motorunun çalışması esnasında cıvata bileziğinin merkezi, sikloid diskin mil tarafından etrafında döndürüldüğü eksene en azından geçici olarak mesafeli bulunur.

Enine yönde çalışan rotor sebebiyle elektrik motorunun toplam yüksekliği, aksenal yönde azalır. Dolayısıyla rotorun milinin mesnetlenmesi gerekmez. Ayrıca sikloid disk sebebiyle, elektrik motoru vasıtasıyla nispeten yüksek bir tork uygulanacağı şekilde bir redüksiyon üretimi sağlanır. Bu amaçla başka tahrik gerekmez. Elektrik motoru, nispeten daha az sayıda bileşen içerir ve dolayısıyla bir taraftan üretim süresi ve diğer taraftan üretim maliyeti azaltılır. Ayrıca enine kılavuz sayesinde, cıvata bileziği sikloid disk ile kenetlendiğinde rotorun uygun bir hareketi vasıtasıyla bir otomatik ayrılma da sağlanır. Rotor ve cıvata bileziği sebebiyle elektrik motorunu çalıştırmak için eksantrik yapı gerekmez. Daha özel bir anlatımla elektrik motoru, eksantrik olmaksızın düzenlenir.

Örneğin elektrik motoru, bir devre kartı üzerinde ve özellikle buraya monte edilecek şekilde düzenlenir. Uygun olduğu üzere rotorun bir düzlemdeki kesiti dikdörtgendir, cıvata bileziğinin cıvatasının profiline diktir ve burada kenar uzunluğu 4 cm ve 10 cm arasında bulunur. Uygun olduğu üzere kenar uzunluklarının biri 6 cm'ye eşittir. Avantajlı olarak kesit, kare şeklindedir. Aksenal yönlerdeki uzantı, yani cıvataların uzanma yönüne paralel olan uzantı, tercihen 2 cm altında, 1.5 cm altında veya 1 cm altında ve/veya 4 mm üzerinde, 5 mm üzerinde veya 6 mm üzerinde bulunur. Özellikle tercih edilen elektrik motorunun boyutu, 40 mm x 40 mm x 4 mm'ye eşit veya üzerinde ve/veya 100 mm x 100 mm x 20 mm'ye eşit veya altında bulunur ve aksenal uzantı ise 4 mm ve 20 arasında kalır. Örneğin elektrik motoru, özellikle de devre kartı tabanlı bir sürücü modülünün, anahtarlama modülünün, kontrol modülünün veya değerlendirme modülünün bir bileşeni olmaktadır. Söz konusu elektrik motoru vasıtasıyla uygun olarak bir adım motor gerçekleştirilir.

Sikloid disk, örneğin mili yerleştirmek üzere bağlı bir silindirik boru ihtiva eder. Bir başka anlatımla sikloid disk, örneğin içi boş bir silindir olarak tasarlanan bir flanşa sahiptir. Mil, flanşın iç kısmında uygun olarak düzenlenir. Daha özel bir anlatımla, mil ve flanş arasında bir şekil bağlantısı üretilir. Örneğin shaft, flanş bölgesinde yassı bir şekle sahiptir ve böylece, sikloid diskin bir dönme hareketinin, milde bir dönme hareketine, yani milin

taşınmasına sebep olur. Örneğin mile bir kam bağlanır ve bu sayede çalışma esnasında, özellikle pozisyonu saptamada işlev gösteren bir mikro anahtar devreye sokulur. Uygun olduğu üzere flanş, sikloid disk ve/veya mil bir pozisyon göstergesine, özellikle bir girintiye, bir mıknatısa veya çizgi gibi bir görsel işarete sahiptir. Pozisyon göstergesi, çalışma esnasında uygun bir sensör vasıtasıyla saptanır ve buradan flanşın, sikloid diskin veya milin bir pozisyonu belirler. Daha özel bir anlatımla elektrik motoru, elektrik motorunun eksenine göreli olarak belirli açısal aralıklarda dağıtılan bir dizi bu tip göstergeye, avantajlı olarak bir dizi bu tip çizgiye sahiptir. Tercih edildiği haliyle, bitişik pozisyon göstergeleri arasındaki açısal mesafeler her zaman aynı boyuttadır. Pozisyon göstergesi ve bağlantılı sensör vasıtasıyla, bir artımlı kodlayıcı avantajlı olarak gerçekleştirilir. Tercih edildiği haliyle elektrik motoru bir artımlı kodlayıcı içerir.

Sikloid disk veya mil kendi çevresinde, örneğin bir veya daha fazla pozisyonda kilitlemelerini sağlamak üzere kancalama, kilitleme veya bağlama için bir girintiye sahiptir. Kilit, çalışma esnasında özellikle bir başka mekanizma vasıtasıyla ayrılır. Uygun olarak kilit, mevcut olması halinde pozisyon göstergesinden aksenel olarak mesafeli bulunur.

Örneğin elektrik motoru, milin sikloid diskten ayrılabilirdiği bir kuplaja sahiptir. Kuplaj tercihen bir başka disk içerir. Başka disk ve sikloid disk, aynı dönme eksenine sahiptir. Başka disk (mil destek diski), milin sikloid diskten ayrılması için sikloid diske göreli olarak aksenel şekilde hareket ettirilebilir. Sikloid diskten mile güç aktarımında sikloid disk ve başka disk tercihen kancalanır. Başka disk, örneğin flanşın yerini alır. Bir aşırı akım gibi bir arıza durumunda, örneğin sikloid disk veya başka disk, aksenel olarak yer değiştirilerek iki diskin ayrılmasına yol açılır. Daha özel bir anlatımla başka disk, örneğin yay gibi bir mekanik enerji deposu vasıtasıyla yüklenir ve bu sayede başka disk sikloid diske karşı bastırılır. Alternatif olarak, mekanik enerji deposu vasıtasıyla sikloid diskten ayrılan mil, elektrik motoru veya var ise, elektrik motoru tarafından tahrik edilen, örneğin mikro anahtar gibi bir bileşenin bir aşırı akıma maruz kalması durumunda güvenli bir konuma, özellikle de sıfırlanacağı şekilde hareket ettirilir.

Sikloid disk, içten dişlere sahip olabilir. Bir başka anlatımla kavisli kısımlar vasıtasıyla oluşturulan dişler, yani yuvarlatılmış kısımlar, sikloid diskin bir iç kenarında konumlandırılır. Sonuç olarak yuvarlatılmış kısımlar, sikloid diskin çalışma esnasında etrafında döndüğü eksene işaret eder. Tercih edildiği haliyle diş sayısı 8'den büyüktür ve/veya avantajlı olarak 36'dan daha küçük, 31'den, 26'dan veya 20'den daha küçüktür.

Daha özel bir anlatımla sikloid disk, 10 ila 14 adet, özellikle de 12 adet bu tip dişe veya kavisli kısma sahiptir. Bu şekilde, görel olarak küçük bir yapı boyutu gerçekleştirilir. Özellikle de sikloid disk, bir halka şeklinde yapılır ve burada iç sınır, kavisli kısımlar vasıtasıyla oluşturulur. Örneğin sikloid disk, iki parçalı diskler ihtiva eder ve bunların biri
5 ise, kavisli kısımlara sahip bir halka formunda yapılır ve diğeri ise bir silindir şeklinde düzenlenir. İki parçalı disk bu şekilde aksenal yönde birleştirilir. Söz konusu mil tercihen sikloid diskin, özellikle yekpare şekilde oluşturulan bir silindir formunda dizayn edilen kısmi diskine bağlanır. Geriye kalan kısmi diski, avantajlı olarak rotora doğru bakar. Örneğin sikloid disk, tek bir parça halinde ve özellikle de mil ile yekpare şekilde konfigüre
10 edilir. Tercih edildiği haliyle sikloid disk, bir plastik malzemeden, özellikle bir enjeksiyonlu kalıplama işlemi vasıtasıyla yapılır. Bu şekilde bir taraftan üretim maliyetleri azaltılır. Diğer taraftan, elektrik yalıtımı gerçekleştirilir.

Cıvata bileziği, tercihen eklenecek şekilde bir taşıyıcı yapıya bağlanabilir. Daha özel bir anlatımla cıvatalar, taşıyıcı yapının uçlarına bağlanır ve bu çerçevede avantajlı olduğu
15 üzere, cıvataların geriye kalan ucu, taşıyıcı yapıdan mesafelendirilir ve sikloid disk ile sadece isteğe göre mekanik olarak direkt temas ettirilir. Söz konusu taşıyıcı yapı ise, rotora, örneğin buraya sabitlenerek bağlanır. Uygun olduğu üzere rotor ve taşıyıcı yapı birbirlerine yapıştırılır, preslenir veya şekil bağı ile bağlanır, ki bu durum da üretim maliyetlerini azaltır. Taşıyıcı yapı vasıtasıyla sağlanan stabilizasyon sebebiyle nispeten
20 stabil bir cıvata bileziği elde edilir. Burada kullanılan taşıyıcı yapının malzemesinin, rotorun herhangi bir potansiyel elektromanyetik karakteristiğine adapte etmek gerekmez. Bir başka anlatımla, bir taraftan cıvata bileziğinin sağlanması ve stabilizasyonu ve diğer taraftan, rotorun hareketi için gerekli olan elektromanyetik karakteristikler arasında bir işlevsel ayrılma sağlanır. Uygun olarak cıvata bileziği, taşıyıcı yapıya kalıplanır. Bir başka
25 anlatımla münferit cıvatalar, taşıyıcı yapı ile yekparedir. Daha özel bir anlatımla cıvatalar bir plastik malzemeden, avantajlı olarak bir enjeksiyonlu kalıplama işleminde yapılır. Bu şekilde, üzerinde yekpare şekilde oluşturulan cıvata bileziği ile taşıyıcı yapının, elektrik motorunun diğer bileşenlerinden ayrı olarak üretilmesi mümkündür ve bu şekilde üretim maliyetleri daha da azaltılır. Örneğin taşıyıcı yapı, bir metalden, özellikle de manyetik
30 olmayan bir metalden, bilhassa bakır veya piringten üretilir.

Örneğin rotor, bir dizi kalıcı mıknatısa sahip olabilir ve bunlar da elektrik motorunun verimliliğini artırır. Ancak özellikle tercih edildiği haliyle elektrik motoru, yumuşak manyetik, özellikle ferromanyetik bir malzeme, mesela demir, örneğin yumuşak demir

içerebilir. Bu şekilde rotorun tekrar tekrar mıknatıslanması mümkün olur. Ayrıca manyetizmanın eskime etkilerine bağlı olarak kaybolmasını da göz önünde tutmak gerekmez ve üretim maliyetleri daha da azaltılır. Uygun olduğu üzere rotor, avantajlı olarak bir düzenli çokgen, örneğin bir üçgen veya kare ya da bir dikdörtgen formundaki bir levha şeklinde dizayn edilir. Bir başka anlatımla rotor, elektrik motorunun eksenine göreli olarak üçgen, dikdörtgen, kare veya çokgen bir kesite sahiptir. Daha özel bir anlatımla rotor, bir levhacık şeklinde tasarlanır, ki bu durum eksenel yüksekliği daha da azaltır. Daha özel bir anlatımla rotorun eksenel uzantısı, buna dik olan bir yöndeki yayılmanın %30, %20, %10, %5, %3 veya %2'sine eşit veya altında bulunur. Tercih edildiği haliyle rotor, bir merkezi girintiye sahiptir. Bir başka anlatımla rotor, bir çerçeve şeklinde yapılır. Daha özel bir anlatımla, sikloid diske bağlı olan mil, monte edilmiş durumda bu merkezi girinti içerisinde tertip edilir, ya da sikloid diski taşımak üzere elektrik motorunun bileşenleri, bahsedilen girinti içerisinde bulunur. Bu şekilde elektrik motorunun yapı boyutu daha da azaltılır.

Uygun olduğu üzere monte edildiği durumda rotorun bir kısmı statorun bileşenlerine en azından geçici olarak dayanır. Daha özel bir anlatımla rotor, örneğin rotorun bir dış kenarı veya maksimum uzantısını tanımlayan kenarı gibi rotor kenarlarının birine en azından kısım kısım dayanır. Bu şekilde bilhassa rotorun enine yatağı gerçekleştirilir. Uygun olduğu üzere bu dış kenar, testere dişlisi formunda tasarlanacağı şekilde bir girintiye sahiptir. Bir başka anlatımla bu kenar dıştan dişlidir. Elektrik motorunun, rotorun kılavuzlanması için kullanılan bileşeni, dişler vasıtasıyla oluşturulan bu girinti içerisine avantajlı şekilde konumlandırılır. Sonuç olarak, münferit dişler vasıtasıyla bir stop meydana getirilir ve böylelikle rotorun enine hareketinin sınırlanması sağlanır. Tercih edildiği haliyle rotorun iki veya üç adet ve özellikle de tüm dış kenarları testere dişleri formunda yapılarak, gerçekleşen bir enine hareket sonrasında bile rotorun dış kenarlarından en az birinin, her halükarda, rotorun enine şekilde kılavuzlanması için statorun bir bileşeni ile dişli geçme bağlantısında olması, ya da en azından buna dayanması sağlanır.

Örneğin her bir cıvata, üretim maliyetlerini azaltacak şekilde yekpare dizayn edilebilir. Bunun bir alternatifi olarak her bir cıvata, cıvatanın bir göbeğinin içerisinde tertip edildiği bir kayar kovana sahiptir. Bu amaçla göbek, mevcut olması halinde, özellikle yekpare şekilde oluşturulan taşıyıcı yapıya uygun şekilde bağlanır. Cıvatanın göbeği vasıtasıyla ilgili cıvatanın stabil olması sağlanır ve burada, özellikle içi oyuk bir silindir olarak

tasarlanan kendi kayar kovanı vasıtasıyla, cıvata ve sikloid disk arasındaki sürtünme katsayısı azaltılır. Sikloid disk sebebiyle bu durumda kovanın salınması cıvata tarafından önlenir ve böylece kovanın ilgili göbeğe pahalı şekilde bağlanmasının önüne geçilebilir. Örneğin kovan, bir metal veya bir plastikten, örneğin politetrafloroetilen (PTFE) veya

5 PTFE kaplı bir plastikten yapılır. Bu şekilde, elektrik motorunun verimliliğini artırmak mümkün olur.

Örneğin cıvata bileziği 7 veya daha fazla cıvata içerir. Daha özel bir anlatımla cıvataların sayısı 35, 30, 25, 20 veya 18'e eşit veya altında bulunur. Cıvata bileziği avantajlı olarak 8 ila 15 adet cıvata, örneğin 11 adet cıvata içerir. Burada sikloid disk, cıvata bileziğinin bir

10 tam döngü boyunca hareketi esnasında esasen $360^\circ / (\text{cıvataların sayısı} + 1)$ kadar daha döndürülür. Sonuç olarak bu sayıdaki cıvatalar ile, hassas şekilde tanımlı bir adım uzunluğuna sahip bir adımlı motor sağlanır ve burada adım uzunluğu nispeten kısa olur. Dolayısıyla, elektrik motoru tarafından tahrik edilen bileşenin görelisi olarak hassas bir şekilde konumlandırılması sağlanır. Ayrıca, seçilen redüksiyon sebebiyle görelisi yüksek bir

15 tork da sağlanır.

Stator, iki, özellikle de üç, dört, beş veya daha fazla elektromıknatısa sahip olabilir ve bu sayede rotor, çalışma esnasında enlemesine şekilde, yani bir doğrusal yönde hareket ettirilir. Elektromıknatıslar özellikle birbirlerine mesafelidir ve rotoru çevresel olarak tercihen kuşatır. Bu şekilde elektromıknatıslar, enerjilendirilmemeleri şartıyla, rotordan

20 uygun şekilde mesafelendirilir. Akım sağlandığı zaman rotor tercihen karşılık gelen elektromıknatıs ile hiç değilse kısmen direkt mekanik temas olana kadar elektromıknatıs tarafından çekilir. Bu şekilde bir taraftan verimlilik artırılır. Diğer taraftan rotorun aşırı hareketi engellenir. Örneğin rotorun uç pozisyonu, cıvata bileziğinin sikloid diskteki pozisyonu ile, yani cıvataların sikloid kavisteki kavisli kısımların birine sokulması yoluyla

25 belirlenir. Uygun olarak elektromıknatıslar, elektrik motorunun eksenine görelisi olarak dairesel simetri ile dağıtılır. Örneğin her bir elektromıknatıs, rotorun bir çokgen şeklinde dizayn edilmesi durumunda rotorun yan taraflarından birine paralel şekilde düzenlenir.

Stator, rotorun dikdörtgen şekilde tertip edilmesi durumunda dört adet elektromıknatıs içerebilir. Uygun olarak her bir kenara bir elektromıknatıs atanır. Elektromıknatıslar

30 vasıtasıyla özellikle bir dikdörtgen şekli de oluşturulur, ancak bu yapı, rotordan daha büyük bir alana sahip olur. Bu bakımdan rotor, elektromıknatıslar ile oluşturulan sınır içerisinde doğrusal şekilde hareket ettirilir. Uygun olduğu üzere her bir elektromıknatıs, özellikle de statorun diğer bileşenlerine bağlanmanın sağlandığı bir bobin mesnedine

sahiptir. Avantajlı olduğu üzere bobin mesnedi, içi oyuk bir silindir şeklinde dizayn edilir. Örneğin bobin mesnedi, bir sentetik malzemeden yapılır. Her bir elektromıknatis, özellikle de, lake kaplı telden avantajlı olarak sarılmış olan içi oyuk silindirik bir bobin içerir. Örneğin bobin mesnedi, bobinleri taşır. Bir başka anlatımla bobin mesnedi, içi oyuk bir silindir olarak yapılır ve burada bobin mesnedi, bobin ile çevresel olarak sarılır. Tercih edildiği haliyle her bir elektromıknatis, özellikle yumuşak manyetik bir malzemeden, özellikle yumuşak demirden yapılan bir göbek içerir. Söz konusu göbek, bobin içerisinde ve tercihen, özellikle içi oyuk bir silindir şeklinde düzenlenen bobin mesnedinin içerisinde tertip edilir. Söz konusu göbek, ait olduğu bobinden aksel yönde çıkıntı yapar. Bu şekilde makaranın göbek vasıtasıyla statorun başka bileşenleri üzerine monte edilmesi sağlanır. Elektromıknatisin nispeten basit yapısı sebebiyle bir taraftan standartlaştırılmış bileşenlerin kullanılması mümkündür. Diğer taraftan her bir elektromıknatis nispeten ucuz şekilde üretilebilir. Rotorun bir dişli dış kenarı bulunması ve dolayısıyla kendi dış kenarında girintili olması şartıyla elektrik motoru avantajlı olarak bu girinti içerisinde bulunur. Bu şekilde yapı boyutu daha da azaltılır.

Elektrik motoru, benzer olarak uygun şekilde düzenlenen bir geciktirici devre içerebilir. Bu geciktirici devre vasıtasıyla elektromıknatislerin en az biri, elektriksel olarak temas ettirilir. Elektriksel geciktirici devrenin kendisi, tercih edildiği haliyle, özellikle alternatif akım sağlayan bir güç kaynağına bağlanır. Diğer elektromıknatislerden biri, güç kaynağı ile avantajlı olarak direkt elektriksel temas halinde bulunur, ancak hiç değilse bir akım akışı, geciktirici devre tarafından zamansal olarak geciktirilmez. Bu şekilde ilk olarak, direkt güç kaynağı ile temas ettirilen elektromıknatis tarafından bir manyetik alan oluşturulur. Geciktirme devresi vasıtasıyla ayarlanabilir olan veya ayarlanmış olan süre geçtikten sonra, geciktirici devre üzerinden güç kaynağı ile temas ettirilen elektromıknatis enerjilendirilir ve sonuç olarak bir manyetik alan üretilir. Bu şekilde, alternatif akıma ait frekans ve geciktirici devrenin zamanı, uygun olarak tek seferde elektromıknatislerin sadece biri enerjilendirileceği şekilde ayarlanır. Alternatif olarak akım akışının zaman aralıkları örtüşür ve burada zaman aralıkları tercihen uyumsuz olur. Bir başka anlatımla elektromıknatisler, sadece aynı zamanda akım ile beslenmez. Sonuç olarak, zamana göre değişen bir manyetik alan üretilir ve bu sayede ve elektromıknatislerin uygun olarak konumlandırılması ile rotor doğrusal olarak, özellikle de düzlemsel olarak hareket ettirilir. Dolayısıyla görece olarak basit vasıtalarla, elektrik motorunun çalışması sağlanır. Devir hızı, geciktirici devre ile ve/veya enerjileme için kullanılan alternatif akım kaynağının

frekansı ile ayarlanabilir. Elektrik motorunda her zaman eşit bir devir hızı istenmesi şartıyla, geciktirici devre vasıtasıyla gerçekleştirilen zamansal fark sabit tutulur ve böylece ve devrenin benzer şekilde yapılması şartıyla maliyet daha da azaltılır. Dahası, gerekli olan elektriksels bileşenlerinin görelili olarak küçük sayıda olması sebebiyle arıza meydana
5 gelmesi muhtemel değildir ve dolayısıyla sağlam bir elektrik motoru temin edilebilir.

Mevcut buluşun alternatif bir yapılanmasına göre elektrik motoru, bir mikro işlemci ihtiva eder. Mikro işlemci vasıtasıyla elektromıknatısların enerjilendirilmesi, çalışma esnasında kontrol altında tutulur veya regüle edilir. Bu durumda, elektrik motoru vasıtasıyla ilgili elektromıknatısa bir akım akışı ayarlanır. Daha özel bir anlatımla mikro işlemci, her
10 halükarda bir yarı iletken anahtar ile iletişimsel şekilde bağlanır ve bu sayede bir akım kaynağı ve elektromıknatıslardan biri arasındaki bir akım akışı ayarlanabilir. Mikro işlemcinin kullanımı sebebiyle, rotorun nispeten hassas bir hareketi ve sonuç olarak elektrik motorunun nispeten hassas bir dönme hareketi gerçekleştirilebilir. Ayrıca, elektrik motoru vasıtasıyla gerçekleştirilen dönme hareketini güncel ihtiyaçlara uyarlamak da
15 mümkündür. Dahası, elektrik motorunun montaj şartlarına sonradan adaptasyonu da sağlanır.

Elektrik devresi, özellikle cam elyaf takviyeli epoksi reçineden ve iletken hatların sağlandığı bir bakır tabakasından yapılan bir baskılı devre kartı ihtiva eder. Tercih edildiği haliyle devre kartı, dikdörtgen şeklinde düzenlenir. Devre kartı, uygun olarak 10 cm'den
20 daha küçük bir kenar uzunluğuna sahiptir. Elektrik devresi ayrıca bir elektrik motoru içerir. Elektrik motoru devre kartına bağlanır. Örneğin devre kartına klipler vasıtasıyla bağlanır. Alternatif olarak elektrik motoru, baskılı devre kartına yapıştırılır veya lehimlenir/kaynakla tutturulur. Elektrik motoru bir statora ve lineer şekilde kılavuzlanan bir rotora sahiptir. Rotorun üzerine bir dizi civataya sahip bir civata bileziği bağlanır. Bir sikloid disk, civata
25 bileziğine dişli geçme bağlantısı ile bağlanır. Statorun herhangi bir elektromıknatısından akım beslenir ise rotor ve sonuç olarak civata bileziği, lineer şekilde, özellikle de düzlemsel şekilde hareket ettirilir. Sonuç olarak sikloid disk, dişli geçme bağlantısı sebebiyle dönebilir şekilde hareket eder.

Elektrik motoru, avantajlı şekilde dikdörtgen formda düzenlenir ve özellikle 4 cm ve 8 cm
30 arasında, uygun olarak 6 cm'lik bir kenar uzunluğuna sahiptir. Daha özel bir anlatımla, elektrik motorunun baskılı devre kartı ile direkt mekanik temas halinde olan yüzeyi, 5 cm ve 7 cm arasında, özellikle 6 cm'lik bir kenar uzunluğuna sahiptir. Geriye kalan kenar uygun olarak 2 cm'den daha kısa ve/veya özellikle 0.5 cm'den daha uzun olur. Daha özel

bir anlatımla devre kartına başka elektrik ve/veya elektronik bileşenler bağlanır. Bir sürücü modül, bir anahtarlama modülü, kontrol modülü veya değerlendirme modülü, elektrik devresi üzerinden uygun olarak sağlanır. Örneğin elektrik devresi bir devre kesicinin bir parçasıdır.

- 5 Elektrik motoru, örneğin bir kamın bağlı olduğu bir mil ihtiva edebilir ve bu sayede çalışma durumunda bir mikro anahtar hareket ettirilir. Mikro anahtar özellikle pozisyon saptaması veya elektrik devresinin bir fonksiyonunun harekete geçirilmesi için kullanılır. Uygun olduğu üzere flanş, sikloid disk ve/veya mil bir pozisyon göstergesine, özellikle bir girintiye, bir mıknatısa veya çizgi gibi bir görsel işarete sahiptir. Pozisyon göstergesi, 10 çalışma esnasında uygun bir sensör vasıtasıyla saptanır ve buradan flanşın, sikloid diskin veya milin bir pozisyonu belirler.

Özellikle tercih edildiği haliyle elektrik devresi bir başka devre kartı içerebilir ve burada elektrik motoru iki devre kartı arasında tertip edilir ve bunlara bağlanır. Hareket kontrolüne yönelik her elektronik bileşen, tercihen iki devre kartı üzerine, bunların motor 15 bileşenlerinin boşluklarında bulunacağı şekilde monte edilir.

Bu buluşun düzenleme örnekleri, kısa açıklamaları aşağıda yapılan şekillere başvurulmuş olarak ilerleyen kısımlarda daha detaylı olarak izah edilecektir. Bu şekillerden,

Şekil 1a, bir baskılı devre kartına ve bir elektrik motoruna sahip bir elektrik devresinin üstten görüntüsüdür;

- 20 Şekil 1b, elektrik motoru bulunan elektrik devresinin bir başka düzenlemesinin yandan görüntüsüdür;

Şekil 2, elektrik motoruna ait bir statorun ve bir rotorun üstten kesitsel görüntüsüdür;

Şekil 3, rotorun üzerine monte edilen, bir civata bileziği bulunan bir mesnedi gösterir;

Şekil 4, civata bileziği ile dişli geçme bağlantısı bulunan bir sikloid diski gösterir;

- 25 Şekil 5, elektrik motorunun bir detayının yandan görüntüsüdür;

Şekil 6, statorun elektromıknatıslarının alternatif bir sürülme şeklini gösterir.

Birbirlerine karşılık gelen kısımlar/parçalar tüm şekillerde aynı referans işaretleri ile gösterilir.

- 30 Şekil 1a, bir koruma anahtarının bir anahtarlama modülünü (2) çizimsel olarak sadeleştirilmiş bir formda gösterir. Anahtarlama modülü (2), üstten kesitsel şekilde

gösterilen, bir baskılı devre kartı (6) bulunan bir elektrik devresi (4) içerir. Devre kartı (6), cam elyaf takviyeli epoksi reçineden yapılan bir gövdeye sahiptir ve detaylı olarak gösterilmeyen, bakırdan mamul iletken hatlar buraya bağlı bulunur. Devre kartları ile elektrikli bileşenler (8) ve elektronik bileşenler (10) elektriksel olarak temas eder.

5 Bunlardan sadece birinin örnek olarak gösterildiği elektriksel veya elektronik bileşenler (8, 10), devre kartına (6) bir SMD usulü vasıtasıyla hem elektriksel olarak, hem de mekanik olarak bağlanır.

Devre kartının (6) üzerine, kenar uzunluğu 6 cm olan, büyük ölçüde kare şeklinde bir tabanı bulunan bir elektrik motoru (12) sabitlenir. Elektrik motoru (12) dikdörtgen şekilde
10 dizayn edilir ve devre kartının (6) karşı tarafında bir mil (14), elektrik motorunun (12) kübik mahfazasından dışarı çıkıntı yapar. Şekillerde gösterilmeyen bir başka mil, mil (14) tarafından hareket ettirilir. Elektrik motoru (12), milin (14) dönme hareketini kontrol etmeye hizmet eden, programlanabilir bir mikro işlemci (16) içerir.

Şekil 1b, elektrik motoru (12) bulunan elektrik devresinin (4) bir başka düzenlemesini
15 yandan gösterir. Elektrik motoru (12) devre kartı (6) ve bir başka devre kartı (6a) arasında tertip edilir ve bunlar ile eş seviyede bulunur. Söz konusu mil (14), ilave devre kartı (6a) içerisinden uzanır ve örneğin bir mikro anahtarın harekete geçirilmesi için bir kam ile donatılır. Mikro işlemci (16), iki adet baskılı devre kartı (6, 6a) arasına konumlandırılır. Daha özel bir anlatımla elektrikli veya elektronik bileşenler (8, 10) iki devre kartı (6, 6a)
20 arasına da konumlandırılır ve elektrik motorunun (12) bir girinti kısmında bulunur. Alternatif olarak elektrik veya elektronik bileşenler (8, 10), ilgili baskılı devre kartının (6, 6a), elektrik motorundan (12) uzağa bakan tarafında hiç değilse kısmi olarak yer alır.

Şekil 2, Şekil 1'e göre büyütülmüş olan elektrik motorunun (12) bir kısmını gösterir. Elektrik motoru (12), bir statorun (19) devre kartına (19) sabitlenen bir taban plakası (18)
25 içerir. Bir plastikten yapılan kare taban plakasına (18) dört adet elektromıknatıs (20) bağlanır. Şekil 1b içerisinde gösterilen varyasyona göre taban plakası (18), devre kartı (6) veya diğer devre kartı (6a) vasıtasıyla gerçekleştirilir. Elektromıknatıslardan (20) her biri, plastikten yapılan içi oyuk bir silindirik bobin mesnedi (24) üzerine sarılan, vernikli bir bakır telden sarılan bir bobin (22) içerir. Her bir içi oyuk silindirik bobin mesnedi (24)
30 içerisinde, örneğin yumuşak demir gibi yumuşak manyetik bir malzemedan yapılan bir göbek (26) tertip edilir. Söz konusu göbek (26), ait olduğu bobin mesnedi (24) boyunca her iki taraftan eksenel yönde çıkıntı yapar. Göbek (26) ve bobin mesnedi (24), taban plakasına bağlanır. Kare taban plakasının (18) kenarlarından her biri, elektromıknatıslardan (20) biri

ile, elektromıknatıs (20) vasıtasıyla bir dikdörtgen şeklin tanımlanacağı biçimde bağlanır. Elektromıknatıslar (20), dairesel olarak simetrik bir düzende, elektrik motorunun, milin (14) çalışma esnasında döndüğü bir eksenine (28) göreli olarak tertip edilir.

5 Elektromıknatıslar (20) vasıtasıyla oluşturulan dikdörtgen şekli içerisinde, ki burada bir kare şekli söz konusudur, yumuşak demirden yapılan bir rotor (30) tertip edilir. Rotor (30), merkezi, kare şeklinde girintiye (32) sahip bir çerçeve olarak dizayn edilir. Girinti (32) içerisinde, rotora (30) dik olarak uzanan bir mil (14) tertip edilir. Çerçeve benzeri rotorun (30) her bir dış kenarı (34), dış kenarların (34) testere dişi şekline sahip olacağı şekilde bir girintiye (36) sahiptir. Girinti (36), bir çukur şeklinde dizayn edilir. Bu girintilerin (36) her
10 biri içerisine her bir elektromıknatısın (20) bobini (22) kısmi olarak konumlandırılır. İlgili göbek (26), karşılık gelen girintiden (36) daha büyük bir uzunluğa sahiptir. Sonuç olarak rotor (30), elektromıknatıslar (20) tarafından doğrusal şekilde, düzlemsel olarak bir birinci yönde (38) ve bir ikinci yönde (40) kılavuzlanır. Birinci ve ikinci yönler (38, 40), birbirlerine göre ve her halükarda elektromıknatıslardan (20) ikisinin göbekleri (26) ile
15 paraleldir. Göbekler (36) ve bobin mesnedi (24) vasıtasıyla rotorun (30) bir lineer hareketi, birinci veya ikinci yönde (38, 40) sınırlandırılır. Elektromıknatıslar (20) sayesinde rotorun (30) eksen (28) etrafında dönme hareketi mümkün olmaz.

Şekil 3, plastikten yapılan bir mesnedin (42) üzerine bağlandığı rotoru (30) gösterir. Mesnet (42), rotora (30) bağlanır. Mesnet (42), dairesel bir merkezi girinti ile kare şeklinde
20 düzenlenir ve bir cıvata bileziği (44) buraya göre eş merkezli olarak konumlandırılır. Cıvata bileziği (44), mesnet (42) üzerinde yekpare şekilde oluşturulan on bir adet cıvata (46) içerir. Cıvatalar (46), eksene (28) paralel şekilde düzenlenir. Her bir cıvata (46), PTFE kaplı bir plastikten yapılan içi oyuk silindirik bir kayar kovan (50) tarafından çevrelenen bir göbek (48) ile silindirik şekilde oluşturulur.

25 Şekil 4 içerisinde, Şekil 3'te gösterilen görüntü ile karşılaştırıldığında bir sikloid disk (52) eklenir. Dönebilir şekilde monte edilen sikloid diske (52) mil (14), eş merkezli şekilde bağlanır. Sikloid disk (52), mesnet plakasına (42) paralel olarak hizalanır ve mesnetten (42) uzağa bakan tarafı girintili şekilde yapılarak, burada, gizli kenarlar ile gösterilen bir dizi kertik (54) oluşturulur. Kertikler (54) vasıtasıyla, sikloid diskin (52) içten dışı formda
30 yapılacağı şekilde, kavisli kısımlar sağlanır. Bir başka anlatımla kavisli kısımlar, yani kertikler (54), aksenal yöne (28) işaret eder ve gene gizli kenarlar ile gösterilen cıvata bileziğini (42) çevresel olarak kuşatır. Burada kertikler (54) vasıtasıyla sağlanan kenar, cıvata bileziğinden (42) daha büyük bir çapa sahiptir. Sonuç olarak cıvataların (46) bir

kısmı, kertiklere (54) geçer iken cıvata bileziğinin (42) diğer cıvataları (46), sikloid diskin (52) kertiklerinde (54) bulunmaz.

Sikloid disk (52) on iki adet bu tip kertik (54) veya sinüs şeklinde kavisli kısımlar içerir. Rotorun (30) enine hareketinde cıvata bileziği (42), birinci ve/veya ikinci yönde (38, 40) hareket ettirilir ve böylece cıvatanın (46) en azından bir kısmının, kertiklerin (54) bir kısmı ile geçme bağlantısı ayrılır ve diğer cıvataların (46) diğer kertikler (54) ile geçme bağlantısı sağlanır. Buna göre sikloid disk (52), çalıştırıldığında cıvata (42) ile dişli bağlantısına girer. Sonuç olarak sikloid disk (52), eksen (28) etrafında belirli bir açı ile döndürülür. Bir başka anlatımla, sikloid diskin (52) eksen (28) etrafındaki bir dönme hareketi, rotorun (30) birinci ve/veya ikinci yöndeki (38, 40) enine hareketi vasıtasıyla üretilir. Sonuç olarak mil (14) döner ve mekanik olarak bağlı olan diğer mil hareket ettirilir. Rotorun (30) çapraz hareketi ile cıvata bileziğinin (42) merkezi, ideal durumda bir daire üzerinde eksen (28) etrafında olacak şekilde eksantrik olarak hareket ettirilir. Cıvata bileziğinin (42) merkezinin eksen (28) etrafındaki bir tam devrinde sikloid disk (52) 30 derece, yani 360 derece / (cıvata sayısı 46+1) kadar döndürülür. Elektromıknatısların (20) enerjilendirilmesi, elektromıknatısların (20) ya saat istikametinde ya da saat istikametinin aksi yönünde, zaman içerisinde sırayla veya zaman içerisinde küçük ölçüde örtüşerek enerjilendirileceği şekilde mikro işlemci (16) vasıtasıyla gerçekleşir.

Şekil 5, elektrik motorunu (12) kesit olarak yandan gösterir. Mesnedin (42) ve sikloid diskin (52) taban plakası (18) vasıtasıyla, elektrik motorunun (12); aksenal ölçüsü, yani 28 referanslı eksen boyunca uzantısı, taban plakasının (18) uzantısı ile kıyaslı olarak nispeten küçük olan bir tabakalı konstrüksiyonu gerçekleştirilir. Ayrıca sikloid diske (52), rotorun (30) ve taban plakasının (18) girintisi (32) içerisinde uzanan ve burada gösterilmeyen milin (14) içerisine konumlandırıldığı, içi oyuk bir silindirik flanş (55) takılır.

Şekil 6, elektrik motorunun (12) çizimsel olarak sadeleştirilmiş bir başka düzenlemesini gösterir. Elektromıknatısların (20) her biri, toprağa kılavuzlanan bir yıldızın (56) bir tarafı ile elektrikselsel şekilde temas ettirilir. Elektromıknatısların (20) diğer terminali, bir güç kaynağının (66) bir kutbuna (64) bir akım kesici (62) üzerinden kılavuzlanan bir analog geciktirici devreye (60) kılavuzlanır. Güç kaynağının (66) geriye kalan kutbu (68) toprağa (58) da kılavuzlanır.

Akım kaynağı (66) vasıtasıyla, akım kesici (62) üzerinden zamansal olarak peş peşe akım darbeleri (70) halinde ayrılan bir DC akımı sağlanır. Geciktirme devresi (60) içerisinde

bunlar, her biri elektromıknatısların (20) karşılık geleni ile elektriksel olarak temas eden bir birinci kola (72), bir ikinci kola (74), bir üçüncü kola (76) ve bir dördüncü kola (78) beslenir. Birinci kol (72), sadece bir iletken vasıtasıyla oluşturulur iken ikinci kol (74), bir geciktirici eleman (80) içerir. Bu şekilde ikinci kol (74) vasıtasıyla iletilen akım darbesi (70), birinci kol (72) vasıtasıyla kılavuzlanan akım darbesi (70) ile karşılaştırıldığında zamansal olarak bir zaman aralığı (82) kadar geciktirilir.

Üçüncü kol (76) bu tip iki geciktirici elemanına (80) sahiptir ve dördüncü kol (78) ise, sırasıyla seri şekilde bağlı olan üç adet geciktirici eleman (80) içerir. Sonuç olarak üçüncü ve dördüncü kol (76, 78) vasıtasıyla iletilen akım darbeleri (70), geciktirici elemanların (80) sayısına karşılık gelen bir zaman kadar arkaya doğru kaydırılır. Sonuç olarak elektromıknatıslardan (20) biri, akım darbesini (70) üretmek üzere aynı zamanda enerjilendirilir ve sonuç olarak bu aynı elektromıknatıs (20) ile bir manyetik alan oluşturulur. Bu elektromıknatıs (20), akım kaynağına (66) birinci kol (72) vasıtasıyla bağlanır. Mevcut darbenin (70) süresi bittiğinde bu manyetik alan bozular.

Daha sonra ikinci kol (74) vasıtasıyla akım kaynağına (66) bağlı olan elektromıknatıs (20), söz konusu zaman aralığının (82) ardından enerjilendirilir. Burada enerjilendirme, sadece akım darbesinin (70) süresi kadar da sürer ve söz konusu zaman aralığından (82) sonra sırasıyla üçüncü kol (76) ile elektriksel olarak temas eden elektromıknatıs (20) enerjilendirilir. Akabinde, zaman aralığından (82) sonra geriye kalan elektromıknatısa (20) enerji verilir. Özetle elektromıknatıslar (20), saat yönünde zamansal olarak sırayla enerjilendirilir. Sonuç olarak rotor (30), enerjilendirilen elektromıknatısa (20) doğru sırasıyla birinci veya ikinci yön (38, 40) boyunca hareket ettirilir ve civata bileziğinin (42) merkezi eksen (28) etrafında hareket ettirilerek, sikloid diskin (52) dönme hareketi elde edilir.

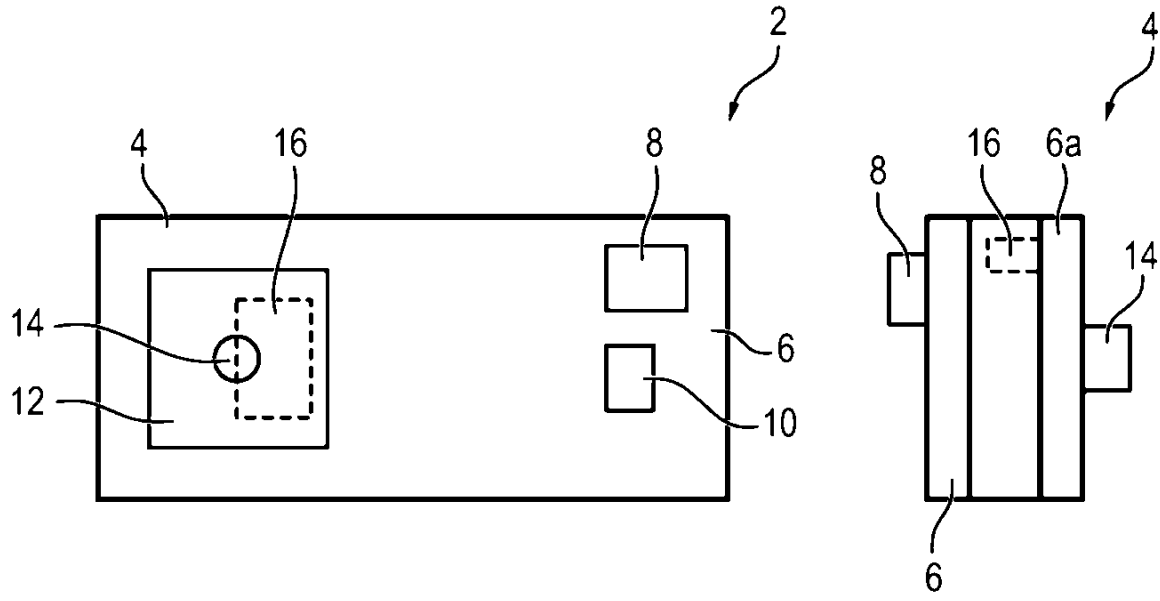
25 Referans İşaretleri Listesi

2	Anahtarlama modülü
4	Elektrik devresi
6	Devre kartı
6a	Diğer devre kartı
8	Elektriksel bileşen
10	Elektronik bileşen
12	Elektromotor

14	Mil
16	Mikro işlemci
18	Taban plakası
19	Stator
20	Elektromıknatıs
22	Bobin
24	Bobin mesnedi
26	Göbek
28	Eksen
30	Rotor
32	Açıklık
34	Dış kenar
36	Açıklık
38	Birinci yön
40	İkinci yön
42	Taşıyıcı
44	Cıvata bileziği
46	Pim
48	Göbek
50	Kayar kovan
52	Sikloid disk
54	Kertik
55	Flanş
56	Yıldız
58	Kütle
60	Geciktirici devre
62	Akım kesici
64	Kutup
66	Akım kaynağı
68	Kutup
70	Akım darbesi
72	Birinci kol
74	İkinci kol

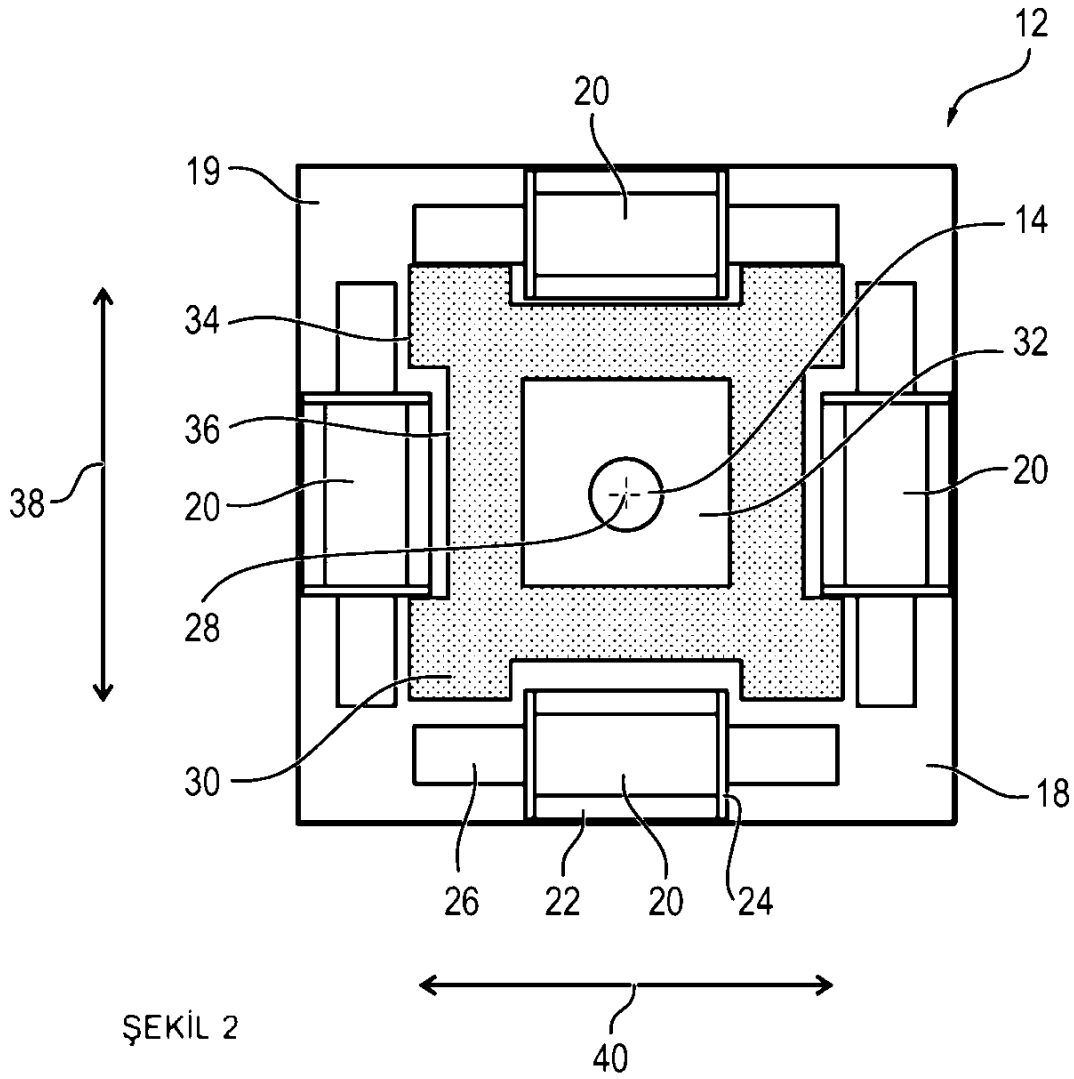
76	Üçüncü kol
78	Dördüncü kol
80	Geciktirici eleman
82	Zaman aralığı

EP 3 091 645 B1



ŞEKİL 1a

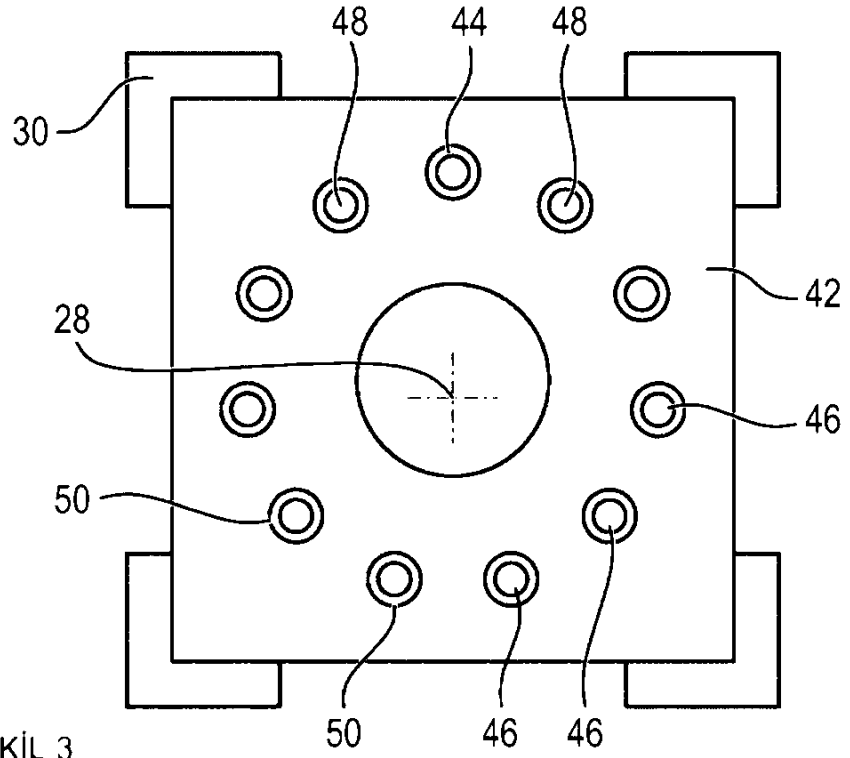
ŞEKİL 1b



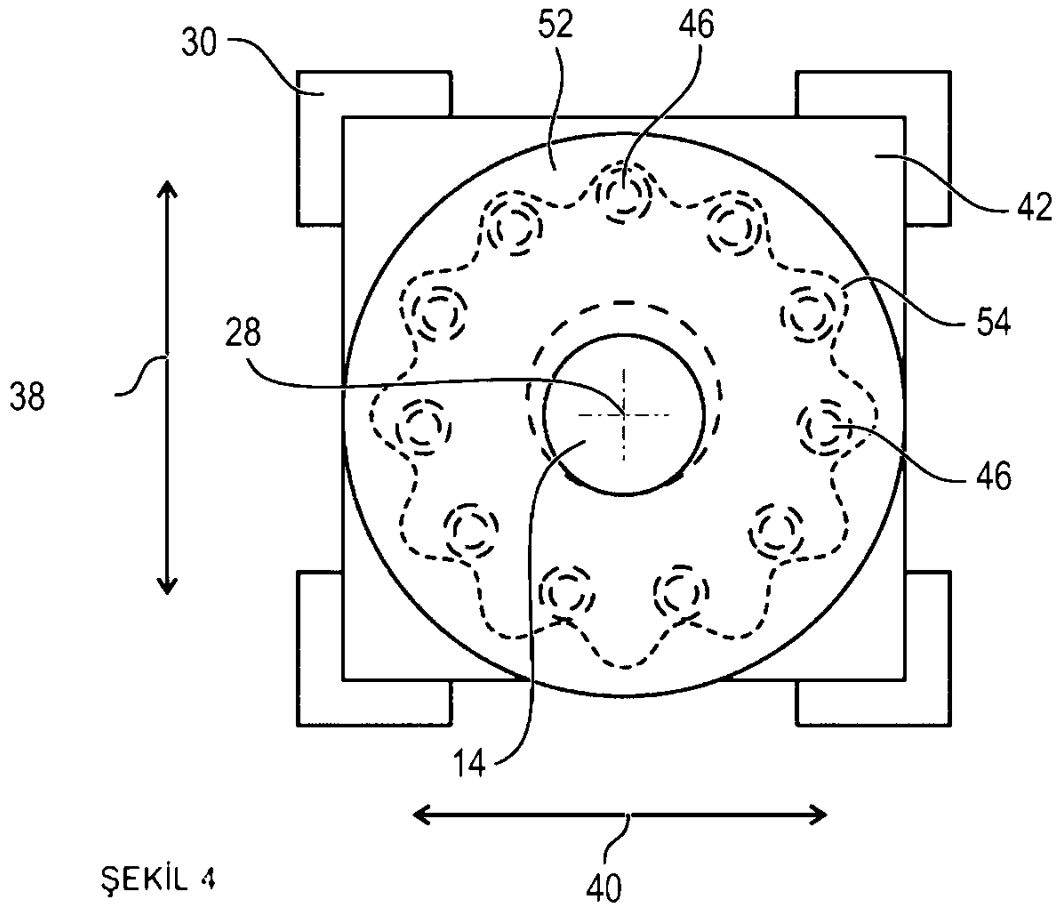
ŞEKİL 2

40

EP 3 091 645 B1

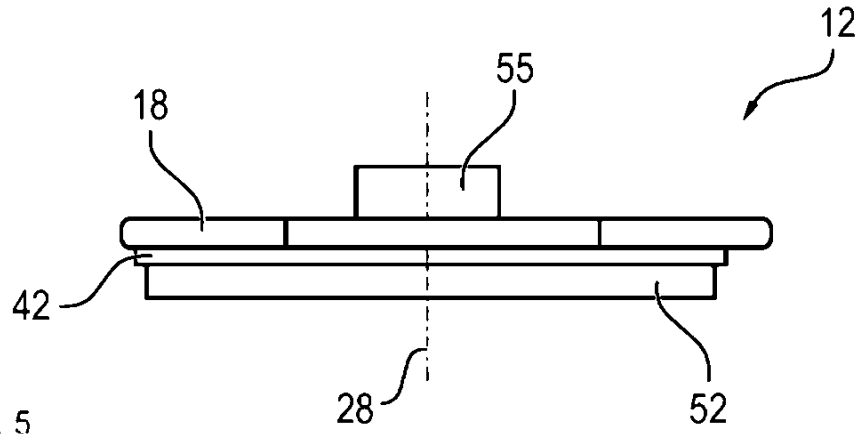


ŞEKİL 3

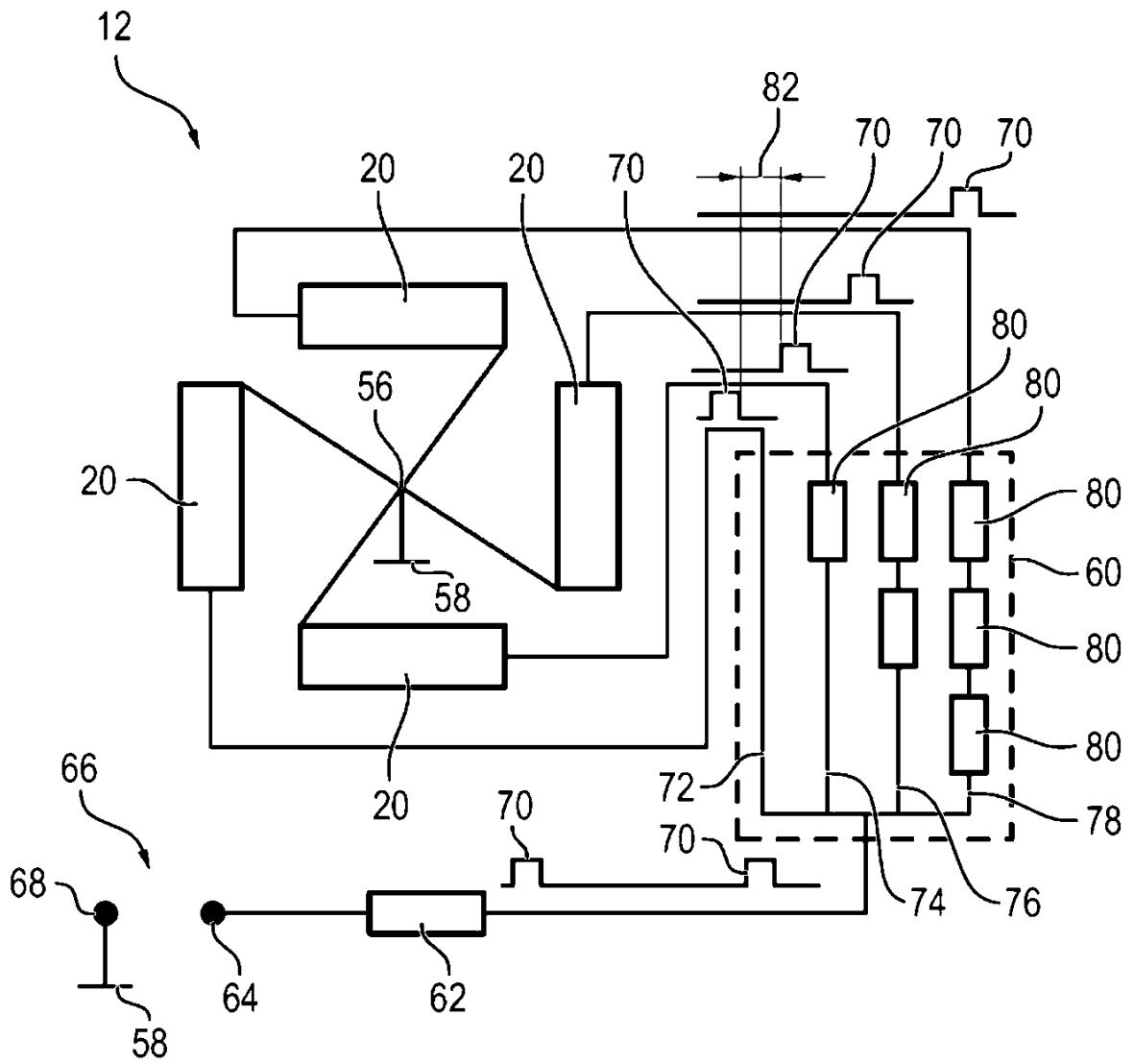


ŞEKİL 4

EP 3 091 645 B1



ŞEKİL 5



ŞEKİL 6