

ÖZET

ANAHTARLAMA CİHAZI, GÜÇ DÖNÜŞTÜRME CİHAZI, VE MOTOR TAHRİK CİHAZI

- 5 Mevcut buluşun bir amacı, bir güç kaynağı ve bir yük arasında bulunan bir güç dönüştürme cihazında bir anahtarlama cihazı sağlamaktır burada güç dönüştürme cihazı bir şönt direnci ve bir anahtarlama elemanı içermektedir ve stabil kontrol yürütebilmektedir ve anahtarlama cihazı bir kapasitör içeren bir anahtarlama elemanı (21a), bir tahrik voltajı (V_{cc}) bir anahtarlama elemanı (21a) bir kapasitöre uygulayan bir kapasitör tahrik devresi (51a) ve kapasitör tahrik devresine (51a) beslenecek olan bir tahrik sinyali üreten bir kontrol birimi (8) içermektedir, ve burada, anahtarlama elemanı (21a) bir eşik voltajı (V_{th}) anahtarlama elemanı (21a) kapasitöre uygulanacak olan tahrik voltajından (V_{cc}) çıkarılmasıyla elde edilen bir değer, anahtarlama elemanı (21a) bir yaylıktan kapasitör tahrik devresinin (51a) bir negatif elektrotuna ve anahtarlama elemanı (21a) akan bir maksimum akım değerine (I_{peak}) bir direnç değerinin ($R_{sh} + R_{dc}$) ürününden daha büyüktür.
- 10
- 15

İSTEMLER

1. Bir anahtarlama cihazı olup, aşağıdakileri içermektedir:

5 bir referans potansiyeline (GND) göre bir pozitif-voltaj (V_{cc}) sağlaması için yapılandırılan bir DC güç kaynağı (11);
bir kapasitörü içermesi için yapılandırılan bir anahtarlama elemanı (21);
bir tahrik voltajını referans potansiyeline (GND) göre kapasitöre uygulaması için yapılandırılan bir kapasitör tahrik devresi (5), tahrik voltajı pozitif-voltaja (V_{cc}) eşittir; ve
10 kapasitör tahrik devresine (5) beslenecek olan bir kapasitör sinyali üretmesi için yapılandırılan bir kontrol birimi (8), burada
anahtarlama elemanı (21), anahtarlama elemanı (21) bir eşik voltajını (V_{th}), anahtarlama elemanı (21) kapasitöre uygulanacak olan tahrik voltajından (V_{cc}) çıkarılarak elde edilen bir değerin ($V_{cc}-V_{th}$), anahtarlama elemanı (21) bir yay ucundan kapasitör tahrik devresinin (5) bir negatif elektrotuna ve anahtarlama elemanı (21) akan bir maksimum akım değerine (I_{peak}) bir direnç değerine sahip bir üründen daha büyük olduğu (R_{sh} ; R_{dc}) bir koşul altında bir açılı bir durumu sürdürmek için yapılandırılmaktadır.
15 anahtarlama elemanı (21) bir kapasitör yay voltajı (V_{GE}), kapasitör ucunun bir potansiyelinin (V_E) bir miktarı tarafından bir negatif doğrultuda saptanmaktadır ve anahtarlama elemanı (21) kapasitör yay voltajı (V_{GE}), anahtarlama elemanı (21) eşik voltajından (V_{th}) daha yüksektir.

2. Bir DC güç kaynağı (1) ve bir yük (3) arasında bulunan ve İstem 1'e göre anahtarlama cihazından en az birini içeren, bir güç dönüştürme cihazı (10).

3. Bir üst kol bölümüne (22) ve bir alt kol bölümüne (21) sahip olan bir kolun, AC gücünü yüke beslemesi için sağlandığı bir DC güç kaynağı (1) ve bir yük (3) arasında bulunan ve İstem 1'e göre birden çok anahtarlama cihazı içeren, bir güç dönüştürme cihazı (10).

30

4. İstem 3'e göre güç dönüştürme cihazı olup, burada kol, paralel bağlanmış üç bacağı içermektedir, ve güç dönüştürme cihazı üç fazlı AC gücünü yüke beslemektedir.

35 5. İstem 4'e göre güç dönüştürme cihazı olup, burada

üç bacadan en az ikisi (21a, 21b), ayrıca aşağıdakileri içermektedir
anahtarlama elemanları (21a, 21b) bir yaylı uc ve DC güç kaynağı (1) negatif taraf
ucu arasında bağlanan bir alt kol şönt direnci (7a, 7b), ve
DC güç kaynağı (1) bir negatif taraf ucuna göre alt kol şönt direnci (7a) ve
5 anahtarlama elemanları (21a, 21b) bir yaylı uc arasında bir potansiyel saptayan bir alt
kol voltaj saptama birimi (9a, 9b), ve
ne alt kol şönt direncini ne de alt kol voltaj saptama birimini içeren bir bacak ayrıca,
anahtarlama elemanları (21c) bir yaylı uc ve DC güç kaynağı (1) bir negatif taraf
ucu arasında bağlanan bir güç kaynağı şönt direncini (6) içermektedir.

10

6. İstem 4'e göre güç dönüştürme cihazı olup, ayrıca aşağıdakileri içermektedir:

anahtarlama elemanları (21a, 21b, 21c) bir yaylı uc ve DC güç kaynağı (1)
negatif taraf ucu arasında bağlanan bir güç kaynağı şönt direnci (6); ve
15 DC güç kaynağı (1) bir negatif taraf ucuna göre, güç kaynağı şönt direnci (6) ve
anahtarlama elemanları (21a, 21b, 21c) bir yaylı uc arasında bir potansiyel
saptayan bir güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi (9).

15

7. İstem 4'e göre güç dönüştürme cihazı olup, burada

üç bacadan en az ikisi, ayrıca aşağıdakileri içermektedir
anahtarlama elemanları (21a, 21b, 21c) bir yaylı uc ve DC güç kaynağı (1) bir
negatif taraf ucu arasında bağlanan bir alt kol şönt direnci (7a, 7b, 7c), ve
DC güç kaynağı bir negatif taraf ucuna göre alt kol şönt direnci (7a, 7b, 7c) ve
anahtarlama elemanları (21a, 21b, 21c) bir yaylı uc arasında bir potansiyel saptayan
25 bir alt kol voltaj saptama birimi (9a, 9b, 9c).

20

25

8. İstem 6'ya göre güç dönüştürme cihazı olup, burada

yüke akan bir akım değeri, anahtarlama elemandan alan bir akım değerine eşittir,
kontrol birimi (8), güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi tarafından saptanan bir voltaj
30 değerine göre yüke akan bir akım değerini hesaplamaktadır ve
kontrol birimi (8), akım değerine göre kol içinde bir anahtarlama elemanı için bir kapı
sinyali üretmektedir.

30

9. Kontrol biriminin (8), güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi tarafından saptanan bir
35 voltaj değerine göre yük üzerinde aşırı akım saptaması gerçekleştirdiği, İstem 6'ya göre

35

güç dönüştürme cihazı

10. İstem 6'ya göre güç dönüştürme cihazı olup, burada

kontrol birimi (8), bir akım hesaplama birimini ve bir karşılaştırma birimini içermektedir,
5 akım hesaplama birimi, güç kaynağı voltaj saptama birimi tarafından saptanan bir voltaj
değerine göre yükün bir akım değerini hesaplamaktadır ve hesaplanmış bir akım değerini
karşılaştırma birimine karşı olarak vermektedir,

karşılaştırma birimi, depolama biriminde depolanan aşırı akım belirlenmesi için bir aşırı
10 akım eşiğine sahip olan bir depolama birimi içermektedir ve hesaplanmış akım değerini
aşırı akım eşiğiyle karşılaştırmaktadır ve

kontrol birimi (8), bir aşırı akım saptamasını, hesaplanmış akım değeri aşırı akım eşiğine
eşit veya bundan daha fazla olduğunda, veya hesaplanmış akım değeri aşırı akım
değerini aştığında bir aşırı akım saptandığını belirlenmesiyle gerçekleştirmektedir.

11. Bir aşırı akım saptanması üzerine, kontrol biriminin (8) kapı sinyali üretmeyi
15 durdurduğu, İstem 9 veya 10'a göre güç dönüştürme cihazı

12. Bir AC güç kaynağı (501) ve bir yük (503) arasında bulunan bir güç dönüştürme cihazı
20 (50) olup, güç dönüştürme cihazı aşağıdakileri içermektedir:

AC güç kaynağı bir voltaj doğru altan bir doğrultma devresi (502);

yüke doğrultma devresinden daha yakın sağlanan ve doğrultma devresi tarafından
doğrultulmuş bir DC voltaj yumuşatan bir yumuşatma birimi (504);

yüke yumuşatma biriminden daha yakın sağlanan bir reaktör (505);

25 reaktörün bir sonraki aşamasında sağlanan ve yumuşatma biriminden AC güç
kaynağına doğru bir akım geri akışı önleyen bir geri akış önleme elemanı (506);

ve

reaktör ve geri akış önleme elemanı arasında bulunan, İstem 1'e göre anahtarlama
30 cihazı burada

anahtarlama cihazı doğrultma devresinin bir pozitif tarafında ve bir negatif tarafında,
kontrol birimi tarafından üretilen kapı sinyaline göre kısa devreli olması yol
açmaktadır

13. İstem 12'ye göre güç dönüştürme cihazı olup, ayrıca aşağıdakileri içermektedir:

35

doğrultma devresinin bir negatif tarafında üzerine yerleştirilen bir şönt direnci (510);
ve

5 doğrultma devresinin bir negatif tarafındaki bir potansiyele göre anahtarlama cihazında içinde şönt direnci ve anahtarlama elemanı (507) arasında bir potansiyel saptayan bir negatif taraf için şönt direnç saptama birimi (511), burada kontrol birimi (508), negatif taraf için şönt direnç voltaj saptama biriminin (511) bir saptama değerine göre kapalı üretilmektedir.

10 **14.** Kontrol biriminin, negatif taraf için şönt direnç voltaj saptama biriminin bir saptama değerine göre aşırı yük saptamasını gerçekleştirdiği, İstem 13'e göre güç dönüştürme cihazı

TARİFNAME

ANAHTARLAMA CİHAZI, GÜÇ DÖNÜŞTÜRME CİHAZI, VE MOTOR TAHRİK CİHAZI

5 Teknik alan

Mevcut buluş, mevcut buluş, düzenlenmiş istemlere göre, güç dönüştürme cihazı ve güç dönüştürme cihazındaki bir anahtarlamam cihazı ile ilgilidir.

10 Önceki teknik

Geleneksel olarak, güç dönüştürme cihazından biri olarak bir evirici yaygın olarak kullanılmaktadır. Evirici, bir doğru akım anahtarlama elemanları ile iletim durumunun kontrol edilerek bir doğru akım bir alternatif akıma dönüştürmektedir. Bir anahtarlama elemanı (örneğin, yalıtılmış kap bipolar transistör (IGBT)), bir kap ve yay arasında uygulanacak olan bir tahrik voltajını kontrol edilmesiyle kontrol edilmektedir. Yukarıda açıklanan üzere eviricinin tipik bir örneği, alt anahtarlama kullanarak bir doğru akım üç fazlı alternatif akıma dönüştüren bir üç fazlı eviricidir. Üç fazlı evirici, örneğin, bir endüksiyon motoruna veya bir kalıcı manyetik eşzamanlı motora (bundan sonra "motor") uygulanabilmektedir. Örneğin, yukarıda açıklanan üzere bu tür bir motor, bir motor akımını saptamaktadır ve motor akımı doğru rütusunda kontrolü gerçekleştirmektedir. Motor, akımını saptanması için bir akım-saptama şönt direncini kullanmaktadır.

Örneğin, Patent Literatürü 1, "bir DC güç kaynağı ve bir evirici arasında bir akım saptayan bir güç kaynağı şönt direncinin sağlandığı ve alt kol anahtarlama elemanları ve DC güç kaynağının negatif kenar arasında, en az iki fazlı alt kol şönt dirençleri sağlanmaktadır bunların her biri, alt kol şönt dirençleri tarafından saptanamayan bir faz akımını güç kaynağı şönt dirençleri kullanılarak saptanacak şekilde ilgili fazlı bir faz akımını saptadığı bir tekniği açıklamaktadır.

US 5 825 641 A numaralı patent dokümanı, motor kontrol biriminin her bir bacağından akan akım algılaması için direnç gösteren şönlere sahip bir motor kontrol eviricisini açıklamaktadır. Bu dokümana göre devre, her bir düşük kenarlı IGBT'nin pimi ve zemin arasındaki bir şönt direncine ek olarak, her bir düşük kenarlı IGBT'nin yay pimi ve üç fazlı sürücünün ortak VSO pimi arasında bir yay dönüş direnci sağlayarak bir tek monolitik üç

fazlı sürücünün kullanılmaması için geliştirilmiştir. Şönt direncinden geliştirilen ilgili voltajlar, motor kontrol birimi devresinin her bir bacaklarından akan akımın saptanması için algılanabilmektedir.

5 US 2007/0189048 A1 numaralı patent dokümanı karışık kontrol yazılımının geliştirilmesine gerek olmadan ve herhangi bir akım bozulmasının sağlanmasına sebep olmadan bir faz akımını saptayabilen küçük ve oldukça titremez eviriciyi açıklamaktadır. Bir tür akım detektörü olarak işlev göre şönt dirençleri, sırasıyla, yalnızca iki fazda alt kol anahtarlama elemanları ve DC güç kaynağının eksi tarafı arasında sağlanmaktadır. Bir özdeş ON süresi, üç
10 faz boyunca tamamen taşıyıcı çevrimde üst kol anahtarlama elemanlarının ON sürelerinden azaltılmaktadır. Sonuç olarak, faz akımı şönt dirençleriyle sağlanmış iki faza yönelik olarak saptanmaktadır. Evirici, bağlantı hatlarından kontrol devresine dâhil edilen kontrol yazılımına sahip evirici devresinin kontrol edilmesiyle, kontrol yazılımı karmaşıklaştırmadan ve herhangi bir akım bozulmasına yol açmadan faz akımını saptayabilmektedir.

15

Alın Listesi

Patent Literatürü

20 Patent Literatürü 1: 2006-67747 Numaralı Açık Japon Patent Başvurusu

Kısa Açıklama

Teknik Sorun

25

Bununla birlikte, yukarıdaki geleneksel tekniğe göre, bir motor akımı şönt direncinden aktığında bir voltaj düşüşü meydana gelmektedir. Bu yüzden, voltaj, alt kol anahtarlama elemanının bir kapı tahrik devresinin bir referans potansiyelinden alt kol anahtarlama elemanının bir yayıcı ucuna değişmektedir. Bu doğrultuda, kapı yayıcı voltajı değişmektedir.

30

Bu yüzden, voltaj değişkenlerinin anahtarlama elemanlarının üzerinde hatalı kontrolüne sebep olmasından bir sorun vardır.

Mevcut buluşa, yukarıda yer alan sorunların çözülmesi için ulaşılmaktadır ve mevcut buluşun amacı bir şönt direncini ve bir anahtarlama elemanı içeren ve stabil kontrol yürütebilen
35 bir güç dönüştürme cihazında bir anahtarlama cihazı sağlamaktır.

Sorunun Çözümü

5 Mevcut buluşun amacıbağımsız istemlerle çözülmektedir. Avantajıyapılandırılmalar, bağımlı istemlerde açıklanmaktadır

Yukarıda bahsedilen sorunların çözülmesi amacıyla, bir güç kaynağıve bir yük arasında bulunan bir güç dönüştürme cihazında sağlanan bir anahtarlama cihazıolup, mevcut buluşun bir yönüne göre anahtarlama cihazıbir kapıucu, bir tahrik voltajıanahtarlama elemanının bir kapıucuna uygulayan bir kapıtahrik devresi ve kapıtahrik devresine beslenmesi için bir tahrik sinyali üreten bir kontrol birimini içeren bir anahtarlama birimini içermesi için oluşturulmaktadır burada, anahtarlama elemanının bir eşik voltajının, anahtarlama elemanının kapıucuna uygulanan tahrik voltajından çıkartılmasıyla elde edilen bir değer, anahtarlama elemanının bir yayısından kapıtahrik devresinin bir negatif elektrotuna bir direnç değerinin bir ürününden ve anahtarlama elemandan akan bir maksimum akım değerinden daha büyüktür.

Buluşun AvantajıEtkileri

20 Mevcut buluşa, bir şönt direncini ve bir anahtarlama elemanıiçeren ve stabil kontrol yürütebilen bir güç dönüştürme cihazında bir anahtarlama cihazıelde edilebilmektedir.

Şekillerin Kısa Açıklaması

25 ŞEKİL 1, bir birinci yapılandırılmaya göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

ŞEKİL 2, bir birinci yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazının bir çevresel devre biriminin bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

30 ŞEKİLLER 3A, 3B ve 3C, birinci yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazının bir anahtarlama dalga biçiminin bir örneğini gösteren diyagramlardır

ŞEKİL 4, bir ikinci yapılandırılmaya göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

ŞEKİL 5, bir üçüncü yapılandırılmaya göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

35 ŞEKİL 6, bir üçüncü yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazının bir çevresel devre

biriminin bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

ŞEKİL 7, bir dördüncü yapılandırılmaya göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

5 ŞEKİL 8, bir dördüncü yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazının bir çevresel devre biriminin bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

ŞEKİL 9, bir beşinci yapılandırılmaya göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

ŞEKİL 10, bir beşinci yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazının bir çevresel devre biriminin bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır

10

Yapılandırmaların Açıklaması

Mevcut buluşa göre bir güç dönüştürme cihazının örnekleyici yapılandırmalı şekillerden hareketle aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Mevcut buluş, yapılandırmalara sınırlanmamaktadır. Aşağıdaki açıklamada "direnç değeri" kelimesinin, "empedans değeri" ile değiştirilebileceği belirtilmektedir. Ayrıca, transistör, bir sınırlıdır, aynı zamanda bir IGBT, bir FET (Alan Elektrik Transistörü) olabilmektedir ya da bir bipolar türde transistör olabilmektedir. Yani, "yay" kelimesi, "kaynak" kelimesiyle değiştirilebilmektedir, "toplayıcı" kelimesi, "akaç"la değiştirilebilmektedir ve "kap" kelimesi "baz"la değiştirilebilmektedir.

20

Birinci yapılandırma.

ŞEKİL 1, mevcut buluşun bir birinci yapılandırılmasına göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır. ŞEKİL 1'de gösterilen bir güç dönüştürme cihazı (10), bir DC güç kaynağı (1) ve bir motor (3) arasında bulunmaktadır ve motora (3) (yük) beslenecek olan DC güç kaynağının (1) DC gücünü üç fazlı AC gücüne dönüştürmektedir.

25

ŞEKİL 1'de gösterilen güç dönüştürme cihazı (10), bir evirici (2), bir çevresel devre birimi (4a), bir tahrik devre birimi (5) ve bir kontrol birimini (8) içermektedir.

30

Evirici (2), bir alt kol bölümünü (21) ve üst kol bölümünü (22) içermektedir ve üç bacakla yapılandırılmaktadır. Alt kol bölümü (21), anahtarlama elemanları (21a ila 21c) içermektedir. Anahtarlama elemanı (21a), bir U-fazlı alt kol anahtarlama elemanıdır. Anahtarlama elemanı (21b), bir V-fazlı alt kol anahtarlama elemanıdır. Anahtarlama elemanı

35

(21c), bir W-fazlı alt kol anahtarlama elemanıdır. Üst kol bölümü (22), anahtarlama elemanları (22a ile 22c) içermektedir. Anahtarlama elemanı (22a), bir U-fazlı üst kol anahtarlama elemanıdır. Anahtarlama elemanı (22b), bir V-fazlı üst kol anahtarlama elemanıdır. Anahtarlama elemanı (22c), bir V-fazlı üst kol anahtarlama elemanıdır.

5

Kontrol birimi (8), eviricide (2) bulunan anahtarlama elemanları (21a ile 21c ve 22a ile 22c) sırasıyla tahrik sinyalleri üretmektedir ve buna tahrik sinyallerini çıkı olarak vermektedir. Kontrol birimi (8), örneğin, bir mikrobilgisayar veya bir merkez işlem birimini (CPU) içeren bir kontrolördür ve motorun (3) bir kontrol uygulamasına göre hesaplama ve kontrol yürütmesi için bir girdi analog voltaj sinyalini (bir saptama değerini içeren) bir dijital değere dönüştürmektedir.

Tahrik birimi (5), bir alt kol kapı tahrik devresini (51) ve bir üst kol kapı tahrik devresini (52) içermektedir. Alt kol kapı tahrik devresi (51), kontrol birimi (8) tarafından çıkı olarak verilen ve üretilen tahrik sinyallerine göre, bir tahrik voltajı, anahtarlama elemanları (21a ile 21c) ilgili kapı uçlarına uygulamaktadır. Üst kol kapı tahrik devresi (52), kontrol birimi (8) tarafından çıkı olarak verilen ve üretilen tahrik sinyallerine göre, bir tahrik voltajı, anahtarlama elemanları (22a ile 22c) ilgili kapı uçlarına uygulamaktadır. Geri akışı diyotları (41a ile 41c ve 42a ile 42c), ters paralelde, sırasıyla anahtarlama elemanları (21a ile 21c ve 22a ile 22c) bağlanmaktadır.

Çevresel devre birimi (4a), güç kaynağı şönt direncini (6), alt kol şönt dirençlerini (7a ve 7b) ve alt kol voltaj saptama birimlerini (9a ve 9b) içermektedir.

Güç kaynağı şönt direnci (6), evirici (2) ve DC güç kaynağı (1) negatif voltaj (GND) tarafında sağlanmaktadır. Güç kaynağı şönt direncinin (6) direnç değeri, R_{dc} olarak simgelenmektedir.

Alt kol şönt dirençleri (7a ve 7b), güç kaynağı şönt dirençleri (6) ve alt kol bölümünde (21) ilgili anahtarlama elemanları (21a ve 21b) yayımlar arasında sağlanmaktadır. Alt kol şönt direnci (7a), U-fazlı alt kol şönt direncidir. Alt kol şönt direnci (7b), V-fazlı alt kol şönt direncidir. İlgili alt kol şönt dirençlerinin (7a ve 7b) direnç değeri, R_{sh} olarak simgelenmektedir.

Alt kol voltaj saptama birimi (9a), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7a) ve alt kol

bölümünde (21) anahtarlama elemanının (21a) yayıncı arasındaki bağlantı noktasının arasında sağlanmaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9b), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7b) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanının (21b) yayıncı arasındaki bağlantı noktasının arasında sağlanmaktadır. Alt kol şönt direnci (9a), U-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol şönt direnci (9b), V-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol voltaj saptama birimi (9a), DC güç kaynağının (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7a) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21a) yayıncı arasındaki bağlantı noktasının arasında bir voltaj (V_u) saptamaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9b), DC güç kaynağının (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7b) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21b) yayıncı arasındaki bağlantı noktasının arasında bir voltaj (V_v) saptamaktadır.

Alt kol voltaj saptama birimlerinin (9a ve 9b) her biri, örneğin, voltajlar (V_u ve V_v) kontrol birimi (8) tarafından kolaylıkla işlenen voltaj değerlerine ayarlayabilen bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Kontrol birimi (8), alt kol voltaj saptama birimleri (9a ve 9b) tarafından saptanan voltaj değerlerine göre bir motor akım hesaplamaktadır ve kontrol hesaplaması gerçekleştirmektedir ve hesaplanmış akım değerleri doğrultusunda, kontrol birimi (8) bir tahrik sinyali üretmektedir.

Sonrasında, çevresel devre birimi (4a) ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. ŞEKİL 2, ŞEKİL 1'deki noktalar hat tarafından çevrilen bölgeyi çıkartan, anahtarlama elemanı (21a) (U-fazlı alt kol anahtarlama elemanı) bağlanan çevresel devre biriminin (4a) bir bölümünü gösteren bir diyagramdır. Alt kol kapı tahrik devresinin (51) bir kısmı olan bir alt kol kapı tahrik birimi (51a), anahtarlama elemanının (21a) kapı ucuna bağlanmaktadır. Bir DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafı (pozitif taraf), alt kol kapı tahrik devresine (51a) bağlanmaktadır.

Kontrol biriminde (8) bir tahrik sinyali (bir aç/kapalı sinyal) çıkışına göre, alt kol kapı tahrik devresi (51a), anahtarlama elemanının (21a) kapı ucuna uygulanacak olan voltajı değiştirmektedir. Yani, anahtarlama elemanı (21a) açıldığında, anahtarlama elemanının (21a) bir eşik voltajından (V_{th}) daha yüksek olan bir voltaj (V_{cc}) anahtarlama elemanının (21a) kapı ucuna uygulanmaktadır.

Anahtarlama elemanındaki (21a) bir kapı yayıcı voltaj (V_{GE}), alt kol kapı tahrik devresinin (51a) referans potansiyeline (GND) göre bir kapı uç potansiyeli (V_G) ve bir yayıcı uç potansiyeli (V_E) kullanarak aşağıdaki ifadeyle (1) ifade edilmektedir.

[İfade 1]

$$V_{GE} = V_G - V_E \quad \dots (1)$$

5

Referans potansiyeline (GND) göre yayılım potansiyeli (V_E), güç kaynağı şönt direncinden (6) bir voltaj (V_{Rdc}) ve alt kol şönt direncinden (7a) bir voltaj (V_{Rsh_u}) kullanarak aşağıdaki ifadeyle (2) ifade edilmektedir.

10 [İfade 2]

$$V_E = V_{Rsh_u} + V_{Rdc} \quad \dots (2)$$

Anahtarlama elemanı (21a) açmaya yönelik bir tahrik sinyali, kontrol biriminden (8) çıkarak olarak verildiğinde, referans potansiyeline (GND) göre kapı potansiyeli (V_G), referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağı (11) pozitif voltaj tarafında bir potansiyele (V_{cc}) eşittir. Anahtarlama elemanında (21a) kapı yayılım voltaj (V_{GE}), ifadeyi (2) yukarıda ifadeyle (1) değiştirerek aşağıdaki ifadeyle (3) ifade edilmektedir.

20 [İfade 3]

$$V_{GE} = V_{cc} - (V_{Rsh_u} + V_{Rdc}) \quad \dots (3)$$

Referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağı (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}) bir sabit değerdir. Bu yüzden, anahtarlama elemanında (21a) kapı yayılım voltaj (V_{GE}), güç kaynağı şönt direncinden (6) voltaj (V_{Rdc}) ve alt kol voltaj saptama biriminden (9a) voltaj ($V_{Rsh_u} (=V_u)$) göre değişmektedir.

Anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumda kalması için, anahtarlama elemanındaki (21a) kapı yayılım voltajı (V_{GE}), anahtarlama elemanı (21a) eşik voltajından (V_{th}) daha büyük ve bu yüzden $V_{GE} > V_{th}$ olması için korunması gerekmektedir. Yukarıdaki ifade (3) kullanıldığında, anahtarlama elemanı (21a) açık durumda kalması için aşağıdaki ifadenin (4) yerine getirilmesi gerekmektedir.

[İfade 4]

$$V_{cc} - (V_{Rsh_u} + V_{Rdc}) > V_{th} \quad \dots (4)$$

5 Yukarıdaki ifadenin (4) sol tarafındaki değer en aza indirildiği bir durum göz önünde bulundurulmaktadır. Yukarıda açıldığında üzere, referans potansiyeline göre (GND) DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}), bir sabit değerdir. Bu yüzden, yukarıdaki ifadenin (4) sol tarafında ($V_{Rsh_u} + V_{Rdc}$) en az indirildiğinde, yukarıda yer alan ifadenin (4) sol tarafındaki değer en az olmaktadır. Yukarıda yer alan ifadenin (4) sol tarafındaki ($V_{Rsh_u} + V_{Rdc}$), bir motorun bir pik değeri (I_{peak}) güç kaynağı şönt direncine (6) ve alt kol voltaj saptama birimine (9a) aktığında maksimum olmaktadır. Yani, yukarıda yer alan ifadenin (4) sol tarafındaki ($V_{Rsh_u} + V_{Rdc}$) maksimuma çıkarıldığında, aşağıdaki ifade (5) olarak ifade edilmektedir.

[İfade 5]

15

$$V_{Rsh_u} + V_{Rdc} = (R_{sh} + R_{dc}) \times I_{peak} \quad \dots (5)$$

Aşağıdaki ifade (6), yukarıda yer alan ifadenin (5) yukarıda yer alan ifadenin (4) yerine geçmesiyle elde edilmektedir.

20

[İfade 6]

$$(R_{sh} + R_{dc}) \times I_{peak} \leq (V_{cc} - V_{th}) \quad \dots (6)$$

25 Yukarıdaki ifade (6), anahtarlama elemanının (21a) bir açık durumda kalmasına yönelik bir durumdur.

ŞEKİLLER 3A, 3B ve 3C, buluşun mevcut yapılandırılmasına göre güç dönüştürme cihazındaki (10) kapıç potansiyelinin (V_G) bir anahtarlama dalga biçiminin (A) ve kapıç yayıcı voltajı (V_{GE}) anahtarlama dalga biçimlerinin (B ve C) bir örneğini gösteren şematik diyagramlardır.

Kapıç potansiyeli (V_G), kontrol biriminden (8) bir tahrik sinyaline göre, anahtarlama elemanı (21a) açıldığında V_{cc} olmaktadır ve anahtarlama elemanı (21a) kapatıldığında 0 V olmaktadır. Bu yüzden, kapıç potansiyelinin (V_G) dalga biçimi, bir dikdörtgen biçimli dalgadır. (ŞEKİL

3(A)). Kapı yay voltajı (V_{GE}) dalga biçimi aynı zamanda dikdörtgen dalgadır. Bununla birlikte, yay çıkış potansiyelinin (V_E) miktarıyla negatif doğrultuda saptmaktadır.

5 Yukarıdaki ifade (6) yerine getirilmediğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapı yay voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) daha düşük olmaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) kapatılmaktadır (ŞEKİL 3(B)). Yukarıdaki ifade (6) yerine getirilmediğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapı yay voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) sapma miktarı göz önünde bulundurulduğunda bile daha düşük olmaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumu sürdürmektedir (ŞEKİL 3(C)).

10

Bu doğrultuda, yukarıdaki ifadeyi (6) yerine getiren bir direnç değerine sahip olan güç kaynağı şönt direnci (6) ve alt kol şönt dirençleri (7a ve 7b) sağlayarak, mevcut yapılandırılarda, anahtarlama elemanı (21a) sabit bir şekilde tahrik edilebilmektedir.

15 Yukarıda açıklandığı üzere, alt kol voltaj saptama birimlerinin (9a ve 9b) her biri, voltaj değerini kontrol birimi (8) tarafından kolaylıkla işlenen bir voltaja ayarlayan bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Bu tür kuvvetlendirme biriminin örnekleri işlemsel kuvvetlendiriciyi içermektedir. Bununla birlikte, bir işlemsel kuvvetlendirici genellikle bir ölü bölgeye sahip olduğu için, işlemsel kuvvetlendirici bir kuvvetlendirme birimi olarak kullanıldığında, işlemsel kuvvetlendiricinin bir girdi voltajı ölü bölgedeki voltajdan daha büyük veya eşit olması için ayarlanmaktadır.

20

Yukarıda açıklandığı üzere, şönt dirençlerini ve anahtarlama elemanları içeren ve stabil kontrol yürütebilen bir anahtarlama cihazı elde edilebilmektedir.

25

Gösterilmemiş olmasına rağmen, mevcut yapılandırılan güç dönüştürme cihazı (10), bir aşırı akım saptandığı bir konfigürasyona sahiptir. Özellikle, mevcut buluşta, şönt direncinin direnç değeri, anahtarlama elemanı bir açık voltajına göre ayarlanmaktadır. Bu yüzden, direnç değeri azaltılmaktadır ve akım değeri arttırılabilmektedir. Bu doğrultuda, bir aşırı akım saptanmasına ait konfigürasyon etkilidir. Örneğin, kontrol birimi (8), bir akım hesaplama birimini ve bir karşılaştırma birimini içerebilmektedir.

30

Akım hesaplama birimi, yukarıda açıklanan şekilde saptanan bir voltaj değerini ve bir akım değerini hesaplaması için şönt direncinin ve hesaplanacak akım değerinin karşılaştırma birimine karşılaştıran bir direnç değerini kullanmaktadır.

35

Karşılaştırma birimi bir depolama birimini kullanmaktadır. Depolama birimi, burada depolanan aşırı akım saptamasına yönelik bir aşırı akım eşiğine sahiptir. Karşılaştırma birimi, hesaplanmış akım değerini aşırı akım eşiğiyle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanmış akım değeri, aşırı akım eşiğine eşit veya daha fazla olduğunda veya hesaplanmış değer aşırı akım eşiğini aştığında, kontrol birimi (8) bir tahrik sinyali üretmeyi durduracak şekilde ve anahtarlama elemanına bir tahrik voltajı (V_{cc}) uygulamayı durduracak şekilde yapılandırılmaktadır.

İkinci yapılandırma.

10

ŞEKİL 4, mevcut buluşun bir ikinci yapılandırmasına göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır. ŞEKİL 4'te gösterilen bir güç dönüştürme cihazı (20), bir DC güç kaynağı (1) ve bir motor (3) arasında bulunmaktadır ve motora (3) (yük) beslenecek olan DC güç kaynağının (1) DC gücünü üç fazlı AC gücüne dönüştürmektedir.

15

ŞEKİL 4'te gösterilen güç dönüştürme cihazı (20), bir evirici (2), bir çevresel devre birimi (4b), bir tahrik devre birimi (5) ve bir kontrol birimini (8) içermektedir. Evirici (2), tahrik devre birimi (5) ve kontrol birimi (8), birinci yapılandırmada açıklananlara özdeştir.

20

Çevresel devre birimi (4b), güç kaynağı şönt direnci (6), alt kol şönt dirençleri (7a ve 7b) ve bir alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol voltaj saptama birimlerini (9a ve 9b) ve bir alt kol voltaj saptama birimini (9c) içermektedir. Yani, güç dönüştürme cihazı (20), güç dönüştürme cihazının (20) alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol voltaj saptama birimi (9c) içermesi bakımından birinci yapılandırmaya göre ŞEKİL 1'de gösterilen güç dönüştürme cihazından (10) farklıdır. Diğer konfigürasyonlar, birinci yapılandırmaya göre güç dönüştürme cihazının (10) konfigürasyonlarına özdeştir. Bu yüzden, birinci yapılandırmada bunların açıklamaları alınmamıştır.

25

Alt kol şönt direnci (7c), güç kaynağı şönt direnci (6) ve alt kol bölümünde (21) ilgili anahtarlama elemanının (21c) yayılması arasında sağlanmaktadır. Alt kol şönt direnci (7c), W-fazlı alt kol şönt direncidir. İlgili alt kol şönt direncinin (7c) direnç değeri, R_{sh} olarak simgelenmektedir.

Alt kol voltaj saptama birimi (9c), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7c) ile alt kol

35

bölümünde (21) anahtarlama elemanları (21c) yayları arasındaki bağlantı noktaları arasında sağlanmaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9c), bir W-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol voltaj saptama birimi (9c), DC güç kaynağı (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21c) yayları arasındaki bağlantı noktaları arasında bir voltaj (V_w) saptamaktadır.

Alt kol voltaj saptama birimi (9c), örneğin, voltajlar (V_w) kontrol birimi (8) tarafından kolaylıkla işlenen voltaj değerlerine ayarlayabilen bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Kontrol birimi (8), alt kol voltaj saptama birimleri (9a, 9b ve 9c) tarafından saptanan bir voltaj değerine göre bir motor akımı hesaplamaktadır ve kontrol hesaplamalarını gerçekleştirir.

Aynı zamanda yapılandırılmada, birinci yapılandırılmada ifadeyi (6) yerine getiren bir direnç değerine sahip olan güç kaynağı şönt direnci (6) ve alt kol voltaj saptama birimi (9a) sağlayarak, mevcut yapılandırılmada, anahtarlama elemanı (21a) sabit bir şekilde tahrik edilebilmektedir.

Yukarıda açıkladığı üzere, alt kol şönt direnci ve alt kol voltaj saptama birimi, üç fazlı her birine sağlanabilmektedir.

Birinci yapılandırılmaya benzer şekilde, mevcut buluşun güç dönüştürme cihazı (20) bir aşırı akımı saptandığı bir konfigürasyona sahiptir.

Üçüncü yapılandırılma.

ŞEKİL 5, mevcut buluşun bir üçüncü yapılandırılmasına göre bir güç dönüştürme cihazı bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır. ŞEKİL 5'te gösterilen bir güç dönüştürme cihazı (30), bir DC güç kaynağı (1) ve bir motor (3) arasında bulunmaktadır ve motora (3) (yük) beslenecek olan DC güç kaynağı (1) DC gücü üç fazlı AC gücüne dönüştürmektedir.

ŞEKİL 5'te gösterilen güç dönüştürme cihazı (30), bir evirici (2), bir çevresel devre birimi (4c), bir tahrik devre birimi (5) ve bir kontrol birimini (8) içermektedir. Evirici (2), tahrik devre birimi (5) ve kontrol birimi (8), birinci yapılandırılmada açıklananlara özdeştir.

Çevresel devre birimi (4c), güç kaynağı şönt direncini (6) ve güç kaynağı şönt voltaj saptama

birimini (9) içermektedir. Yani, güç dönüştürme cihazı (30), güç dönüştürme cihazından (30) ne alt kol şönt dirençleri (7a ve 7b) ne de alt kol voltaj saptama birimleri (9a ve 9b) içermesi fakat güç besleme şönt voltaj saptama birimi (9) içermesi bakımından birinci yapılandırılmaya göre ŞEKİL 1'de gösterilen güç dönüştürme cihazından (10) farklıdır. Diğer konfigürasyonlar, birinci yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazından (10) konfigürasyonlarına özdeştir. Bu yüzden, birinci yapılandırılmada bunların açılmaları ayrılmıştır.

Güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi (9), güç kaynağı şönt direnci (6) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanlarından (21a ila 21c) yayları arasında sağlanmaktadır ve DC güç kaynağından (1) negatif voltaj (GND) tarafına ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama birimlerinin (21a ila 21c) yayları arasındaki bağlantı noktaları arasında bir voltaj (V_{Rdc}) saptamaktadır.

Güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi (9), örneğin, voltaj (V_{Rdc}) kontrol birimi (8) tarafından kolaylıkla işlenen voltaj değerlerine ayarlayabilen bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Kontrol birimi (8), güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi (9) tarafından saptanan bir voltaj değerine göre bir motor akımı hesaplamaktadır ve kontrol hesaplamalarını gerçekleştirmektedir.

Sonrasında, çevresel devre birimi (4c) ayrıntılı olarak açılmaktadır. ŞEKİL 6, ŞEKİL 5'teki noktaları hat tarafından çevrilen bölgeyi çıkartan, ve birinci yapılandırılmaya göre ŞEKİL 2'ye karşılık gelen anahtarlama elemanına (21a) (U-fazlı alt kol anahtarlama elemanı) bağlanan çevresel devre biriminin (4c) bir bölümünü gösteren bir diyagramdır. Alt kol kapı tahrik devresinin (51) bir kısmı olan bir alt kol kapı tahrik devresi (51a), anahtarlama elemanından (21a) kapı ucuna bağlanmaktadır. Bir DC güç kaynağından (11) pozitif voltaj tarafına alt kol kapı tahrik devresine (51a) bağlanmaktadır.

Kontrol biriminden (8) çıkılarak verilen bir tahrik sinyaline (bir açılı/kapalı sinyal) göre, alt kol kapı tahrik devresi (51a), anahtarlama elemanından (21a) kapı ucuna uygulanacak olan voltajı değiştirmektedir. Yani, anahtarlama elemanı (21a) açıldığında, anahtarlama elemanından (21a) kapı ucuna uygulanacak olan anahtarlama elemanından (21a) bir eşik voltajından (V_{th}) daha yüksek olan bir voltaj (V_{cc}) uygulanmaktadır.

Anahtarlama elemanındaki (21a) bir kapı yayılma voltaj (V_{GE}), alt kol kapı tahrik devresinin (51a) referans potansiyeline (GND) göre bir kapı uç potansiyeli (V_G) ve bir yayılma uç

potansiyeli (V_E) kullanarak aşağıdaki ifadeyle (1) ifade edilmektedir. Yaylı potansiyeli (V_E), voltaj (V_{Rdc}) kullanarak aşağıdaki ifade (7) olarak ifade edilmektedir.

[İfade 7]

5

$$V_E = V_{Rdc} \quad \dots (7)$$

Anahtarlama elemanı (21a) açmaya yönelik bir tahrik sinyali, kontrol biriminden (8) çıkarak olarak verildiğinde, referans potansiyeline (GND) göre kapalı potansiyeli (V_G), referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafında bir potansiyele (V_{cc}) eşittir. Anahtarlama elemanında (21a) kapalı voltaj (V_{GE}), ifadeyi (7) yukarıda ifadeyle (1) değiştirerek aşağıdaki ifadeyle (8) ifade edilmektedir.

10

[İfade 8]

15

$$V_{GE} = V_{cc} - V_{Rdc} \quad \dots (8)$$

Referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}) bir sabit değerdir. Bu yüzden, anahtarlama elemanında (21a) kapalı voltaj (V_{GE}), güç kaynağına göre direncinden (6) voltaja (V_{Rdc}) göre değişmektedir.

20

Anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumda kalması için, anahtarlama elemanındaki (21a) kapalı voltaj (V_{GE}), anahtarlama elemanının (21a) eşik voltajından (V_{th}) daha büyük ve bu yüzden $V_{GE} > V_{th}$ olması için korunması gerekmektedir. Yukarıdaki ifade (8) kullanıldığında, anahtarlama elemanının (21a) açık durumda kalması için aşağıdaki ifadenin (9) yerine getirilmesi gerekmektedir.

25

[İfade 9]

30

$$V_{cc} - V_{Rdc} > V_{th} \quad \dots (9)$$

Yukarıdaki ifadenin (9) sol tarafındaki değer en aza indirildiği bir durum göz önünde bulundurulmaktadır. Yukarıda açıklandığı üzere, referans potansiyeline göre (GND) DC güç

kaynağın (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}), bir sabit değerdir. Bu yüzden, voltaj (V_{Rdc}) maksimuma çıkarıldığında yukarıda yer alan ifadenin (9) sol tarafındaki değer en az olmaktadır. Motorun pik değer (I_{peak}) g kaynağın şönt direncine (6) aktığında voltaj (V_{Rdc}) maksimuma çıkmaktadır. Bu, aşağıdaki ifadeyle (10) ifade edilmektedir.

5

[İfade 10]

$$V_{Rdc} = R_{dc} \times I_{peak} \quad \dots (10)$$

10 Aşağıdaki ifade (11), yukarıda yer alan ifadenin (10) yukarıda yer alan ifadenin (9) yerine geçmesiyle elde edilmektedir.

[İfade 11]

15

$$R_{dc} \times I_{peak} < (V_{cc} - V_{th}) \quad \dots (11)$$

Yukarıdaki ifade (11), anahtarlama elemanının (21a) bir açık durumda kalmasına yönelik bir durumdur.

20 Birinci yapılandırılmada ŞEKİL 3'ten hareketle aıkamalara benzer Şekilde, kapıu potansiyeli (V_G), kontrol biriminden (8) bir tahrik sinyaline göre, anahtarlama elemanı (21a) aıkıldığında V_{cc} olmaktadır ve anahtarlama elemanı (21a) kapatıldığında 0 V olmaktadır. Bu yüzden, kapıu potansiyelinin (V_G) dalga biçimi, bir dikdörtgen biçimli dalgadır. Kapıyayık voltajının (V_{GE}) dalga biçimi aynı zamanda dikdörtgen dalgadır. bununla birlikte, yayık uç potansiyelinin (V_E) (Voltaj (V_{Rdc})) miktarına negatif doğrultuda sapmaktadır. Yukarıdaki ifade (11) yerine getirilmediğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapıyayık voltaj (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) daha düşük olmaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) kapatılmaktadır. Yukarıdaki ifade (11) yerine getirildiğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapıyayık voltaj (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) sapma miktarı göz önünde bulundurulduğunda bile daha düşük olmamaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumu sürdürmektedir.

30

Bu doğrultuda, yukarıdaki ifadeyi (11) yerine getiren bir direnç değerine sahip olan g kaynağın şönt direnci (6) sağlayarak, mevcut yapılandırılmada, anahtarlama elemanı (21a) sabit

bir şekilde tahrik edilebilmektedir.

5 Birinci ve ikinci yapılandırmalara benzer bir şekilde, güç kaynağı şönt voltaj saptama birimini (9) oluşturan kuvvetlendirme biriminin örnekleri bir işlemsel kuvvetlendiriciyi içermektedir. Bir işlemsel kuvvetlendirici genellikle bir ölü bölgeye sahip olduğu için, işlemsel kuvvetlendirici bir kuvvetlendirme birimi olarak kullanıldığında, işlemsel kuvvetlendiricinin bir girdi voltaj ölü bölgedeki voltajdan daha büyük veya eşit olması için ayarlanmaktadır.

10 Yukarıda açıklandığı üzere, güç dönüştürme cihazı bir alt kol şönt direnci veya bir alt kol voltaj saptama birimi içermese bile, bir güç kaynağı şönt direnci ve bir güç kaynağı şönt voltaj saptama birimi içererek şönt dirençlerini ve bir anahtarlama elemanı içeren ve stabil kontrol yürütebilen bir anahtarlama cihazı elde edilebilmektedir. Mevcut yapılandırmanın konfigürasyonuna göre, elemanların sayısı birinci ve ikinci yapılandırmalara kıyasla azaltılabilmektedir.

15 Birinci yapılandırmaya benzer şekilde, mevcut buluşun güç dönüştürme cihazı (30) bir aşırı akım saptandığı bir konfigürasyona sahip olabilirken, ŞEKİL 6'da gösterilen bir aşırı akım saptama birimi (12) bir donanım aracılığıyla aşırı akım gerçekleştirilmesi için doğrudan bir şönt direnç potansiyeli kullanacak şekilde yapılandırılmaktadır.

20 Dördüncü yapılandırma.

ŞEKİL 7, mevcut buluşun bir dördüncü yapılandırmasına göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramdır. ŞEKİL 7'de gösterilen bir güç dönüştürme cihazı (40), bir DC güç kaynağı (1) ve bir motor (3) arasında bulunmaktadır ve motora (3) (yük) beslenecek olan DC güç kaynağının (1) DC gücünü üç fazlı AC gücüne dönüştürmektedir.

30 ŞEKİL 7'e gösterilen güç dönüştürme cihazı (40), bir evirici (2), bir çevresel devre birimi (4d), bir tahrik devre birimi (5) ve bir kontrol birimini (8) içermektedir.

Evirici (2), tahrik devre birimi (5) ve kontrol birimi (8), birinci yapılandırmada açıklananlara özdeştir.

35 Çevresel devre birimi (4d), alt kol şönt dirençleri (7a, 7b, ve 7c) ve alt kol voltaj saptama

birimleri (9a, 9b ve 9c) içermektedir. Yani, güç dönüştürme cihazı (40), güç dönüştürme cihazı (40) güç kaynağı şönt direnci (6) içermemesi fakat alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol voltaj saptama birimi (9c) içermesi bakımından birinci yapılandırılmaya göre ŞEKİL 1'de gösterilen güç dönüştürme cihazından (10) farklıdır. Diğer konfigürasyonlar, birinci yapılandırılmaya göre güç dönüştürme cihazı (10) konfigürasyonlarına özdeştir. Bu yüzden, birinci yapılandırılmada bunların amaçları farklıdır.

Yani, güç dönüştürme cihazı (40), güç dönüştürme cihazı (20) güç kaynağı şönt direnci (6) içermemesi bakımından ikinci yapılandırılmaya göre ŞEKİL 4'de gösterilen güç dönüştürme cihazından (20) farklıdır.

Alt kol şönt dirençleri (7a, 7b ve 7c), DC güç kaynağı (1) negatif voltaj tarafında (GND tarafı) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanları (21a, 21b ve 21c) ilgili yayınları arasında sağlanmaktadır. Alt kol şönt direnci (7a), U-fazlı alt kol şönt direncidir. Alt kol şönt direnci (7b), V-fazlı alt kol şönt direncidir. Alt kol şönt direnci (7c), W-fazlı alt kol şönt direncidir. İlgili alt kol şönt dirençlerinin (7a, 7b ve 7c) direnç değeri, R_{sh} olarak simgelenmektedir.

Alt kol voltaj saptama birimi (9a), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7a) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanı (21a) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında sağlanmaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9b), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7b) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanı (21b) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında sağlanmaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9c), bir kontrol birimi (8) ve alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama elemanı (21c) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında sağlanmaktadır. Alt kol şönt direnci (9a), U-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol şönt direnci (9b), V-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol voltaj saptama birimi (9c), bir W-fazlı alt kol voltaj saptama birimidir. Alt kol voltaj saptama birimi (9a), DC güç kaynağı (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7a) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21a) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında bir voltaj (V_u) saptamaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9b), DC güç kaynağı (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7b) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21b) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında bir voltaj (V_v) saptamaktadır. Alt kol voltaj saptama birimi (9c), DC güç kaynağı (1) negatif voltaj (GND) tarafı ve alt kol şönt direnci (7c) ve alt kol bölümünde (21) anahtarlama biriminin (21c) yayınları arasındaki bağlantı noktaları arasında bir voltaj (V_w) saptamaktadır.

35

Alt kol voltaj saptama birimlerinin (9a, 9b ve 9c) her biri, örneğin, voltajlar (V_u , V_v ve V_w) kontrol birimi (8) tarafından kolaylıkla işlenen voltaj değerlerine ayarlayabilen bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Kontrol birimi (8), alt kol voltaj saptama birimleri (9a, 9b ve 9c) tarafından saptanan bir voltaj değerine göre bir motor akımı hesaplamaktadır ve kontrol hesaplamasını gerçekleştirir.

Sonrasında, çevresel devre birimi (4d) ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. ŞEKİL 8, ŞEKİL 7'deki noktalı hat tarafından çevrilen bölgeyi gösteren, ve birinci yapılandırılmaya göre ŞEKİL 2'ye karşı gelen veya üçüncü yapılandırılmaya göre ŞEKİL 6'ya karşı gelen, anahtarlama elemanı (21a) (U-fazlı alt kol anahtarlama elemanı) ile bağlanan çevresel devre biriminin (4d) bir bölümünü gösteren bir diyagramdır. Alt kol kapı tahrik devresinin (51) bir kısmı olan bir alt kol kapı tahrik devresi (51a), anahtarlama elemanı (21a) kapısına bağlanmaktadır. Bir DC güç kaynağı (11) pozitif voltaj tarafındaki alt kol kapı tahrik devresine (51a) bağlanmaktadır.

Kontrol biriminden (8) bir tahrik sinyali (bir aç/kapalı sinyali) çıkışına göre, alt kol kapı tahrik devresi (51a), anahtarlama elemanı (21a) kapısına uygulanacak olan voltajı değiştirmektedir. Yani, anahtarlama elemanı (21a) açıldığında, anahtarlama elemanı (21a) kapısına uygulanacak olan anahtarlama elemanı (21a) bir eşik voltajından (V_{th}) daha yüksek olan bir voltaj (V_{cc}) uygulanmaktadır.

Anahtarlama elemanı (21a) bir kapı yay voltaj (V_{GE}), alt kol kapı tahrik devresinin (51a) referans potansiyeline (GND) göre bir kapı uç potansiyeli (V_G) ve bir yay uç potansiyeli (V_E) kullanarak birinci yapılandırılmada ifade (1) olarak ifade edilmektedir. Yay uç potansiyeli (V_E), voltaj (V_{Rsh_u}) alt kol şönt direnciden (7a) kullanarak aşağıdaki ifade (12) olarak ifade edilmektedir.

[İfade 12]

$$V_E = V_{Rsh_u} \dots (12)$$

Anahtarlama elemanı (21a) açmaya yönelik bir tahrik sinyali, kontrol biriminden (8) çıkış olarak verildiğinde, referans potansiyeline (GND) göre kapı uç potansiyeli (V_G), referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağı (11) pozitif voltaj tarafında bir potansiyele (V_{cc}) eşittir. Anahtarlama elemanı (21a) kapı yay voltaj (V_{GE}), ifadeyi (12) yukarıda

ifadeyle (1) değiştirerek aşağıdaki ifadeyle (13) ifade edilmektedir.

[İfade 13]

5

$$V_{GE} = V_{CC} - V_{Rsh_u} \quad \dots (13)$$

Referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{CC}) bir sabit değerdir. Bu yüzden, anahtarlama elemanında (21a) kapıyayıcı voltaj (V_{GE}), güç kaynağışönt direncinden (6) voltaj (V_{Rdc}) ve alt kol voltaj saptama biriminden (9a) voltaja (V_{Rsh_u}) göre değişmektedir.

10

Anahtarlama elemanının (21a) bir açık durumda kalması için, anahtarlama elemanındaki (21a) kapıyayıcı voltajın (V_{GE}), anahtarlama elemanının (21a) eşik voltajından (V_{th}) daha büyük ve bu yüzden $V_{GE} > V_{th}$ olması için korunması gerekmektedir. Yukarıdaki ifade (13) kullanıldığında, anahtarlama elemanının (21a) açık durumda kalması için aşağıdaki ifadenin (14) yerine getirilmesi gerekmektedir.

15

[İfade 14]

20

$$V_{CC} - V_{Rsh_u} > V_{th} \quad \dots (14)$$

Yukarıdaki ifadenin (14) sol tarafındaki değerin en aza indirildiği bir durum göz önünde bulundurulmaktadır. Yukarıda açıklandığı üzere, referans potansiyeline göre (GND) DC güç kaynağının (11) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{CC}), bir sabit değerdir. Bu yüzden, voltaj (V_{Rdc}) maksimuma çıkarıldığında yukarıda yer alan ifadenin (14) sol tarafındaki değer en az olmaktadır. Motorun pik değeri (I_{peak}) alt kol şönt direncine (7a) aktığında voltaj (V_{Rsh_u}) maksimuma çkmaktadır. Yani, yukarıda yer alan ifadede (14) voltaj (V_{Rsh_u}) maksimuma çıkarıldığında, aşağıdaki ifade (15) olarak ifade edilmektedir.

25

30 [İfade 15]

$$V_{Rsh_u} = R_{sh} \times I_{peak} \quad \dots (15)$$

Aşağıdaki ifade (16), yukarıda yer alan ifadenin (15) yukarıda yer alan ifadenin (14) yerine geçmesiyle elde edilmektedir.

[İfade 16]

5

$$R_{SH} \times I_{F_{ON}} < (V_{CC} - V_{GS}) \quad \dots (16)$$

Yukarıdaki ifade (16), anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumda kalması yönünde bir durumdur.

10

Birinci yapılandırılarda ŞEKİL 3'ten hareketle açılmalarına benzer şekilde, kapı potansiyeli (V_G), kontrol biriminden (8) bir tahrik sinyaline göre, anahtarlama elemanı (21a) açıldığında kapı potansiyeli V_{CC} olmaktadır ve anahtarlama elemanı (21a) kapatıldığında 0 V olmaktadır. Bu yüzden, kapı potansiyelinin (V_G) dalga biçimi, bir dikdörtgen biçimli dalgadır. Kapı yayılma voltajı (V_{GE}) dalga biçimi aynı zamanda dikdörtgen dalgadır, bununla birlikte, yayılma potansiyelinin (V_E) (voltaj (V_{Rsh_u})) miktarıyla negatif doğrultuda sarmaktadır. Yukarıdaki ifade (16) yerine getirilmediğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapı yayılma voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) daha düşük olmaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) kapatılmaktadır. Yukarıdaki ifade (16) yerine getirildiğinde, anahtarlama elemanı (21a) açık olduğunda kapı yayılma voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) sapma miktarı göz önünde bulundurulduğunda bile daha düşük olmamaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı (21a) bir açık durumu sürdürmektedir.

15

20

25

Bu doğrultuda, yukarıdaki ifadeyi (16) yerine getiren bir direnç değerine sahip olan alt kol şönt dirençleri (7a, 7b ve 7c) sağlayarak, mevcut yapılandırılarda, anahtarlama elemanı (21a) sabit bir şekilde tahrik edilebilmektedir.

30

Birinci ila üçüncü yapılandırmalara benzer bir şekilde, alt kol voltaj saptama birimlerini (9a, 9b ve 9c) oluşturan kuvvetlendirme biriminin örnekleri bir işlemsel kuvvetlendiriciyi içermektedir. Bir işlemsel kuvvetlendirici genellikle bir ölü bölgeye sahip olduğu için, işlemsel kuvvetlendirici bir kuvvetlendirme birimi olarak kullanıldığında, işlemsel kuvvetlendiricinin bir girdi voltajı ölü bölgedeki voltajdan daha büyük veya eşit olması için ayarlanmaktadır.

35

Yukarıda açıklandığı üzere, güç dönüştürme cihazı bir güç kaynağı şönt direnci içermese bile, tüm fazlara karşı gelen alt kol şönt dirençleri ve alt kol voltaj saptama birimleri içererek

şönt direncini ve bir anahtarlama elemanı içeren ve stabil kontrol yürütebilen bir güç dönüştürme cihazı elde edilebilmektedir.

Birinci yapılandırılmaya benzer şekilde, mevcut buluşun güç dönüştürme cihazı (40) bir aşırı akımın saptanmasına ait konfigürasyona sahip olabilmektedir.

Beşinci yapılandırılma.

ŞEKİL 9, mevcut buluşun bir beşinci yapılandırılmasına göre bir güç dönüştürme cihazının bir konfigürasyon örneğini gösteren bir diyagramda ŞEKİL 9'da gösterilen bir güç dönüştürme cihazı (50), bir AC güç kaynağı (501) ve bir yük (503) arasında bulunmaktadır. Güç dönüştürme cihazı (50), AC güç kaynağından (501) beslenen AC gücünü DC gücüne dönüştürmektedir ve yüke (503) beslenecek olan bu DC gücünün voltajını artırmaktadır.

ŞEKİL 9'da gösterilen güç dönüştürme cihazı (50); bir doğrultma devresi (502), bir yumuşatma sığacı (504), bir reaktör (505), bir geri akım önleme diyotu (506), bir anahtarlama elemanı (507), bir kontrol birimi (508) ve bir kapı tahrik devresi (509) içermektedir.

Doğrultma devresi (502), AC güç kaynağından (501) beslenen AC gücünü DC gücüne dönüştürmektedir. Yumuşatma sığacı (504), doğrultma devresinden (502) çıkılarak verilen bir DC voltajı yumuşatmaktadır. Reaktör (505), yumuşatma sığacının (504) pozitif voltaj tarafına bağlanmaktadır. Geri akım önleme diyotu (506), bir akım yükten (503) geri akım önlemektedir. Anahtarlama elemanı (507) kısım devre kontrolünü yürütmektedir. Kontrol birimi (508), anahtarlama elemanının (507) yönelik olarak bir tahrik sinyali üretmektedir ve tahrik sinyalini çıkılarak vermektedir. Kontrol birimi (508), örneğin, bir mikrobilgisayar veya CPU ile yapılandırılan ve voltaj veya yüke (503) beslenecek akımı kontrol etmesi için girdi analog voltaj sinyalini, bir dijital değere dönüştüren bir kontrolördür. Kontrol biriminden (508) çıkılarak verilen bir tahrik sinyaline göre, kapı tahrik devresi (509) anahtarlama elemanının (507) bir kapı cuna bir tahrik voltajı uygulamaktadır.

30

ŞEKİL 9'e gösterilen güç dönüştürme cihazı (50) ayrıca, bir şönt direnci (510) ve bir şönt direnci voltaj saptama birimi (511) içermektedir. Şönt direnci (510), anahtarlama elemanının (507) bir yay ve AC güç kaynağının (501) negatif voltaj tarafı arasında sağlanmaktadır. Şönt direnci voltaj saptama birimi (511), AC güç kaynağının (501) negatif voltaj tarafı ve şönt direnci (510) ve anahtarlama elemanının (507) arasındaki bağlantı noktası arasında

35

sağlanmaktadır. Şönt direncinin (510) direnç değeri R_{sh} olarak simgelenmektedir.

5 Şönt direnç voltaj saptama birimi (511), örneğin, şönt direncinin (510) voltajı (V_0) kontrol birimi (508) tarafından kolaylıkla işlenen bir voltaj değerine ayarlayabilen bir kuvvetlendirme birimi tarafından yapılandırılmaktadır. Kontrol birimi (508), şönt direnç voltaj saptama birimi (511) tarafından saptanan bir voltaj değerine göre, yüke (503) beslenecek olan akım ve voltaj kontrol etmektedir.

10 Sonrasında, güç dönüştürme cihazı (50) çevresel devre birimi ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. ŞEKİL 10, ŞEKİL 9'daki noktalı hat tarafından çevrilen bölgeyi çartan, anahtarlama elemanı (507) bağlanan güç dönüştürme cihazı (50) çevresel devre biriminin bir bölümünü gösteren bir diyagramdır. Bir kap tahrik devresi (509), anahtarlama elemanı (507) kap ucuna bağlanmaktadır. Bir DC güç kaynağı (512) pozitif voltaj taraf kap tahrik devresine (509) bağlanmaktadır.

15 Kontrol biriminden (508) bir tahrik sinyali (bir aç/kapalı sinyal) çıkışına göre, kap tahrik devresi (509), anahtarlama elemanı (507) kap ucuna uygulanacak olan voltaj değiştirilmektedir. Yani, anahtarlama elemanı (507) açıldığında, anahtarlama elemanı (507) bir eşik voltajından (V_{th}) daha yüksek olan bir voltaj (V_{cc}) anahtarlama elemanı (507) kap ucuna uygulanmaktadır.

20 Anahtarlama elemanıdaki (507) bir kap yay voltaj (V_{GE}), kap tahrik devresinin (509) referans potansiyeline (GND) göre bir kap uç potansiyeli (V_G) ve bir yay uç potansiyeli (V_E) kullanarak birinci yapılandırılarda ifade (1) olarak ifade edilmektedir. Yay uç potansiyeli (V_E), voltaj (V_{Rsh}) şönt direncinden (510) kullanarak aşağıdaki ifade (17) olarak ifade edilmektedir.

[İfade 17]

30
$$V_E = V_{Rsh} \cdot \dots \quad (17)$$

Anahtarlama elemanı (507) açmaya yönelik bir tahrik sinyali, kontrol biriminden (508) çıkış olarak verildiğinde, referans potansiyeline (GND) göre kap uç potansiyeli (V_G), referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağı (512) pozitif voltaj taraf üzerinde bir

potansiyeye (V_{cc}) eşittir. Anahtarlama elemanında (507) kapıyayıcı voltaj (V_{GE}), ifadeyi (17) yukarıda ifadeyle (1) değiştirerek aşağıdaki ifadeyle (18) ifade edilmektedir.

[İfade 18]

5

$$V_{GE} = V_{cc} - V_{Rsh} \quad \dots (18)$$

Referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağının (512) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}) bir sabit değerdir. Bu yüzden, anahtarlama elemanında (507) kapıyayıcı voltaj (V_{GE}), güç kaynağı şönt direncinden (510) voltaja (V_{Rsh}) göre değişmektedir.

10

Anahtarlama elemanı (507) bir açık durumda kalması için, anahtarlama elemanındaki (507) kapıyayıcı voltaj (V_{GE}), anahtarlama elemanı (507) eşik voltajından (V_{th}) daha büyük ve bu yüzden $V_{GE} > V_{th}$ olması için korunması gerekmektedir. Yukarıdaki ifade (18) kullanıldığında, anahtarlama elemanı (507) açık durumda kalması için aşağıdaki ifadenin (19) yerine getirilmesi gerekmektedir.

15

[İfade 19]

$$V_{cc} - V_{Rsh} > V_{th} \quad \dots (19)$$

20

Yukarıdaki ifadenin (19) sol tarafındaki değer en aza indirildiği bir durum göz önünde bulundurulmaktadır. Yukarıda açıklandığı üzere, referans potansiyeline (GND) göre DC güç kaynağının (512) pozitif voltaj tarafındaki potansiyel (V_{cc}) bir sabit değerdir. Bu yüzden, voltaj (V_{Rsh}) maksimuma çıkarıldığında yukarıda yer alan ifadenin (14) sol tarafındaki değer en az olmaktadır. Motorun pik değeri (I_{peak}) şönt direncine (510) aktığında voltaj (V_{Rsh}) maksimuma çıkmaktadır. Yani, yukarıda yer alan ifadede (19) voltaj (V_{Rsh}) maksimuma çıkarıldığında, aşağıdaki ifade (20) olarak ifade edilmektedir.

25

[İfade 20]

30

$$V_{Rsh} = R_{sh} \times I_{peak} \quad \dots (20)$$

Aşağıdaki ifade (21), yukarıda yer alan ifadenin (20) yukarıda yer alan ifadenin (19) yerine geçmesiyle elde edilmektedir.

[İfade 21]

$$R_{sh} \times I_{peak} < (V_{cc} - V_{th}) \quad \dots (21)$$

5

Birinci yapılandırılmada ŞEKİL 3A, 3B, 3C'den hareketle açılmamalara özdeş olarak, kapıç potansiyeli (V_G), kontrol biriminden (8) bir tahrik sinyaline göre, anahtarlama elemanı(507) açıldığında kapıç potansiyeli V_{cc} olmaktadır ve anahtarlama elemanı(507) kapatıldığında 0 V olmaktadır. Bu yüzden, kapıç potansiyelinin (V_G) dalga biçimi, bir dikdörtgen biçimli dalgadır. Kapıç yayılma voltajı (V_{GE}) dalga biçimi aynı zamanda dikdörtgen dalgadır, bununla birlikte, yayılma potansiyelinin (V_E) (voltaj (V_{Rsh_u})) miktarıyla negatif doğrultuda sarmaktadır. Yukarıdaki ifade (21) yerine getirilmediğinde, anahtarlama elemanı(507) açık olduğunda kapıç yayılma voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) daha düşük olmaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı(507) kapatılmaktadır. Yukarıdaki ifade (21) yerine getirildiğinde, anahtarlama elemanı(21a) açık olduğunda kapıç yayılma voltajı (V_{GE}) eşik voltajından (V_{th}) sapma miktarı göz önünde bulundurulduğunda bile daha düşük olmamaktadır. Bu yüzden, anahtarlama elemanı(507) bir açık durumu sürdürmektedir.

Bu doğrultuda, yukarıdaki ifadeyi (21) yerine getiren bir direnç değerine sahip olan şönt direnci (510) sağlayarak, mevcut yapılandırılmada, anahtarlama elemanı(507) sabit bir şekilde tahrik edilebilmektedir.

Birinci ve ikinci yapılandırmalara benzer bir şekilde, şönt direnç voltajı saptama birimini (511) oluşturan kuvvetlendirme biriminin örnekleri bir işlemsel kuvvetlendiriciyi içermektedir. Bir işlemsel kuvvetlendirici genellikle bir ölü bölgeye sahip olduğu için, işlemsel kuvvetlendirici bir kuvvetlendirme birimi olarak kullanılmadığında, işlemsel kuvvetlendiricinin bir girdi voltajı ölü bölgedeki voltajdan daha büyük veya eşit olması için ayarlanmaktadır.

Yukarıda açıklandığı üzere, bir şönt direncini ve bir anahtarlama elemanı içeren ve stabil kontrol yürütebilen bir güç dönüştürme cihazı elde edilebilmektedir.

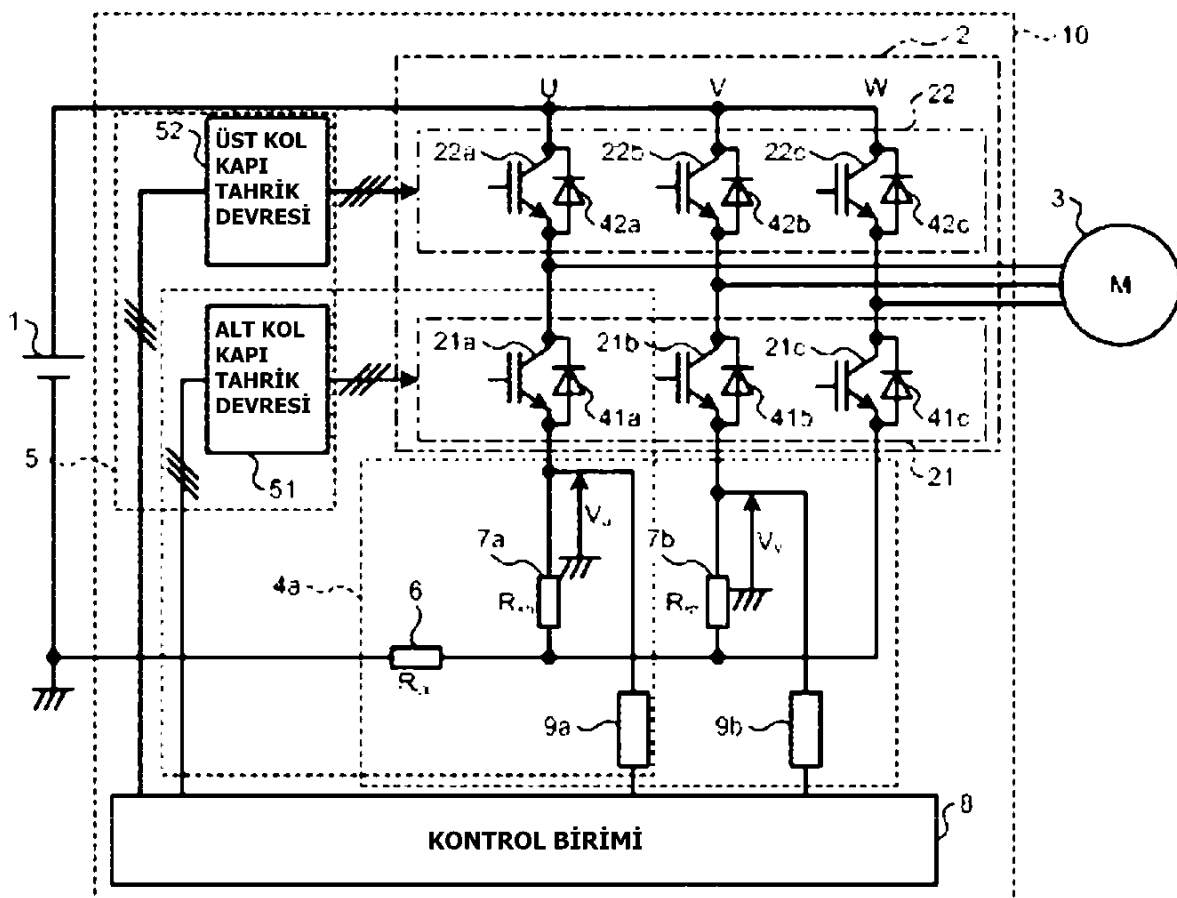
Yukarıdaki birinci ila beşinci yapılandırmalarda, güç dönüştürücü cihazın, DC güç kaynağı (1) DC gücünü üç fazlı AC gücüne dönüştürdüğü örnekler açıklanmaktadır fakat mevcut buluş bununla sınırlı değildir. Mevcut buluş aynı zamanda, güç dönüştürme cihazı DC güç kaynağı (1) DC gücünü tek fazlı AC gücüne dönüştürecek şekilde yapılandırılmaktadır.

Birinci ila beşinci yapılandırmalarda açılan güç dönüştürme cihazı bir yük olarak bir motoru örneklendirmiştir ve bu yüzden motor yukarıdaki şekilde bir motor cihazına uygulanabilmektedir. Bu tür motor tahrik cihazı bir klima, bir soğutucu veya bir dondurucuda bir hava fanı veya sıkıştırıcıya uygulanabilmektedir.

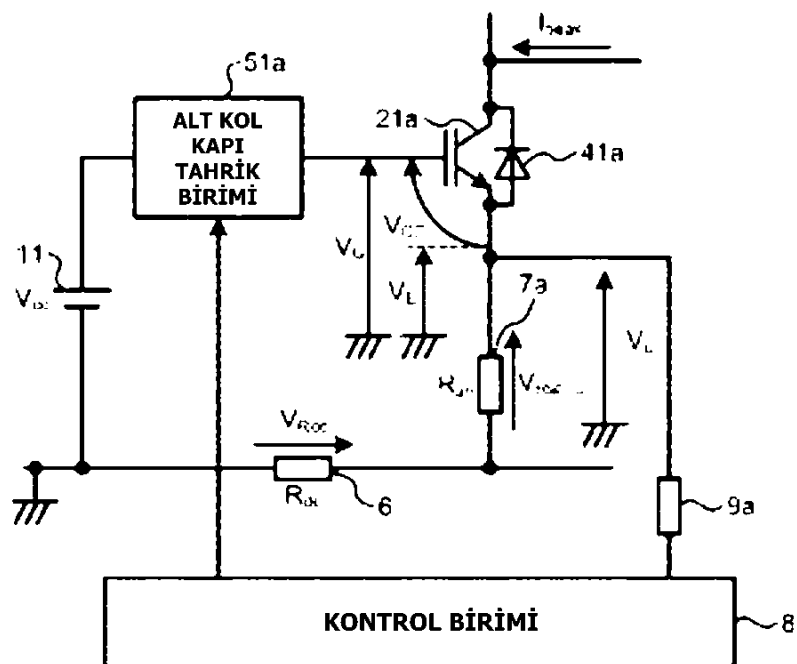
Referans İşaretleri Listesi

1 DC güç kaynağı, 2 evirici, 3 motor, 4a ila 4d çevresel devre birimi, 5 tahrik devre birimi, 6
10 güç kaynağı, şönt direnci, 7a ila 7c alt kol şönt direnci, 8 kontrol birimi, 9 güç kaynağı, şönt
voltaj saptama birimi, 9a ila 9c alt kol voltaj saptama birimi, 10, 20, 30, 40, 50 güç
dönüştürme cihazı, 11 DC güç kaynağı, 12 aşırı akım saptama birimi, 21 alt kol bölümü, 22
üst kol bölümü, 21a ila 21c, 22a ila 22c anahtarlama elemanı, 41a ila 41c, 42a ila 42c serbest
15 gidiş diyotu, 51, 51a alt kol kapı tahrik devresi, 52 üst kol kapı tahrik devresi, 501 AC güç
kaynağı, 502 doğrultma devresi, 503 yük, 504 yumuşatma sığacı, 505 reaktör, 506 geri akış
önleme diyotu, 507 anahtarlama birimi, 508 kontrol birimi, 509 kapı tahrik devresi, 510 şönt
direnci, 511 şönt direnç voltaj saptama birimi, 512 DC güç kaynağı

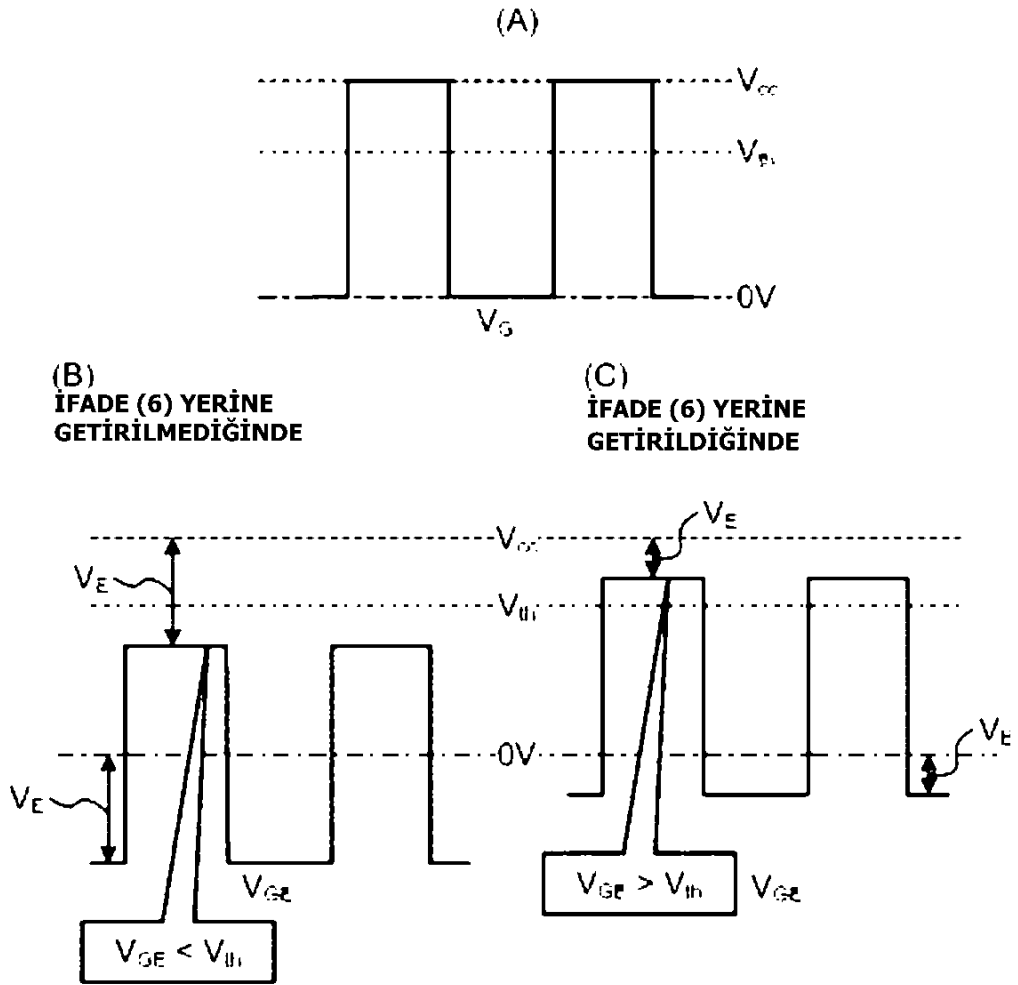
ŞEKİL 1



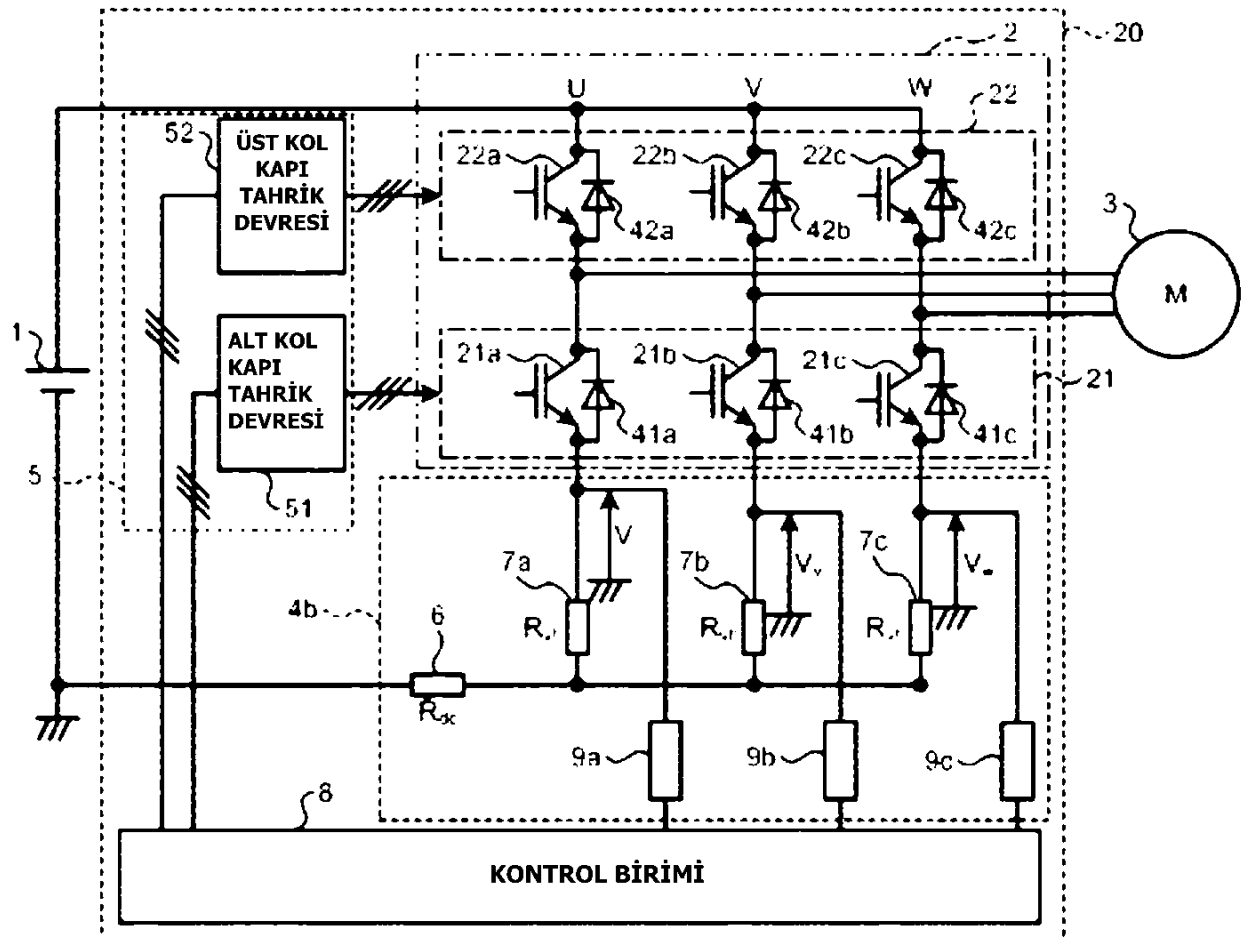
ŞEKİL 2



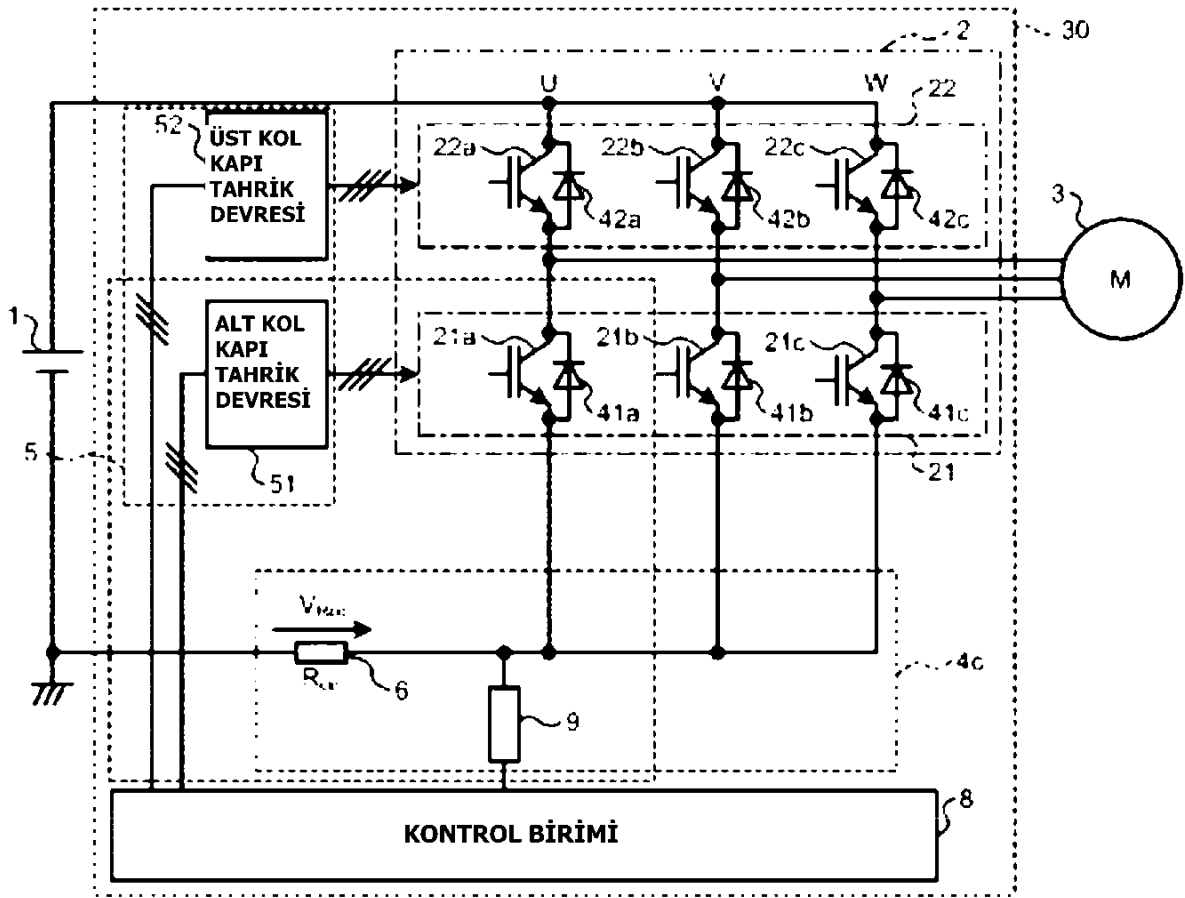
ŞEKİL 3



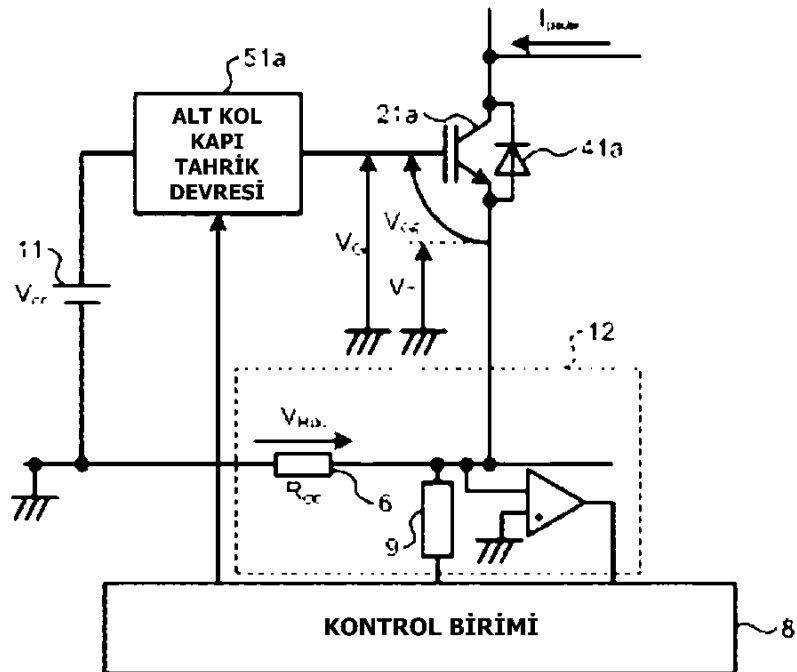
ŞEKİL 4



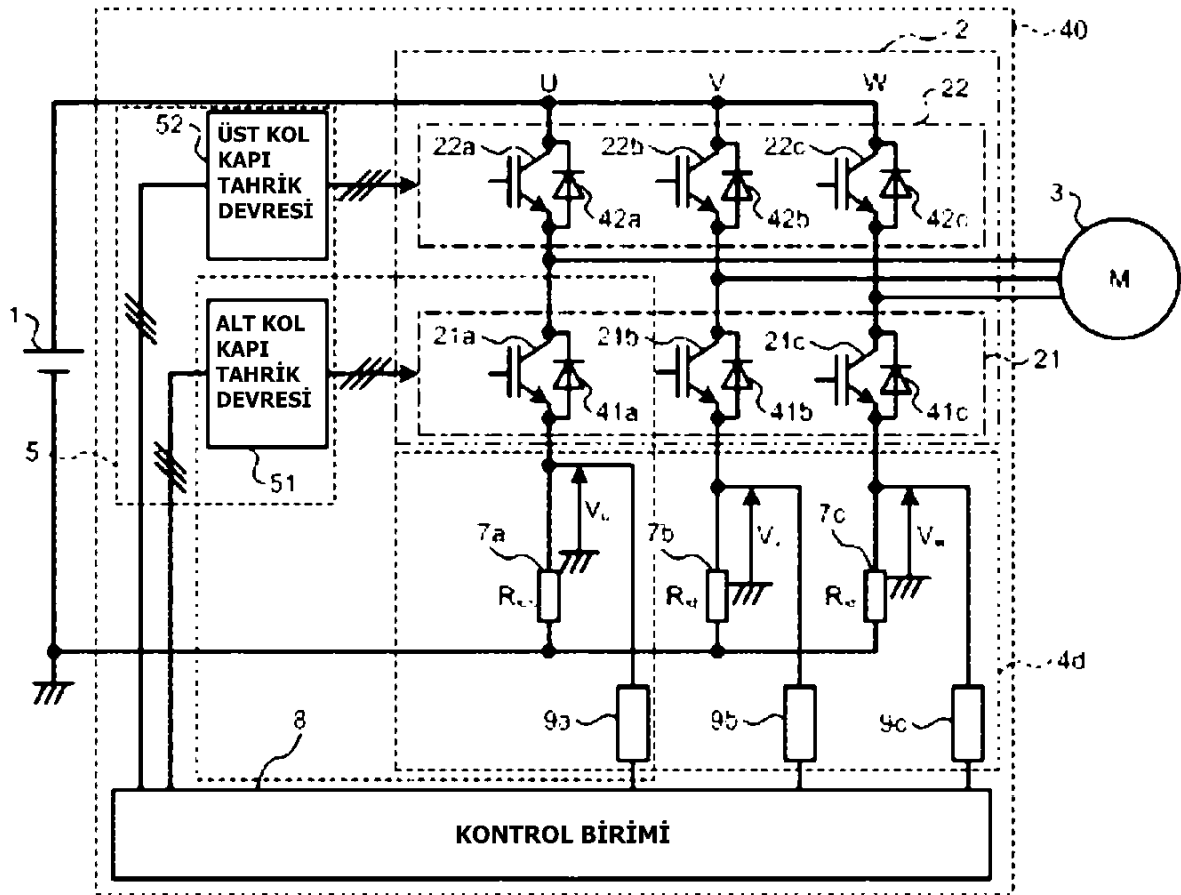
ŞEKİL 5



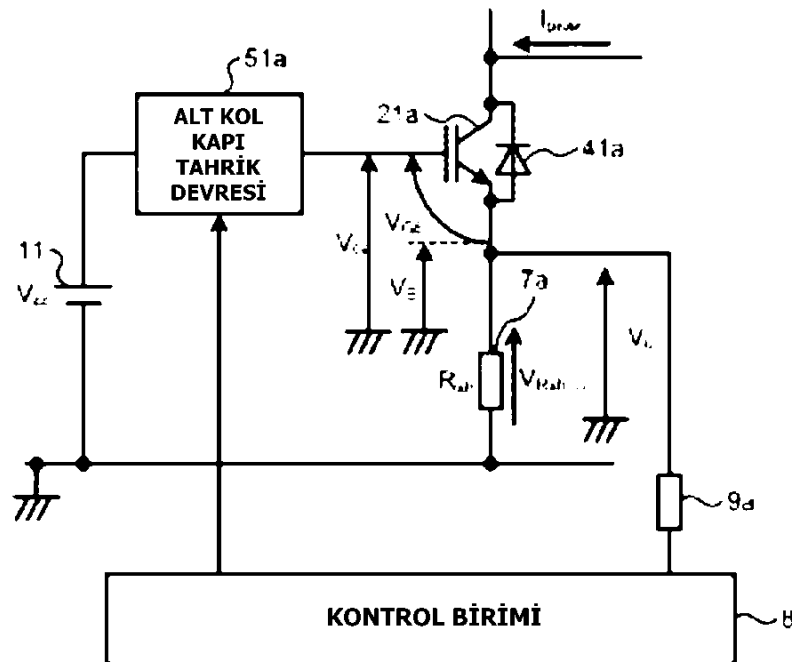
ŞEKİL 6



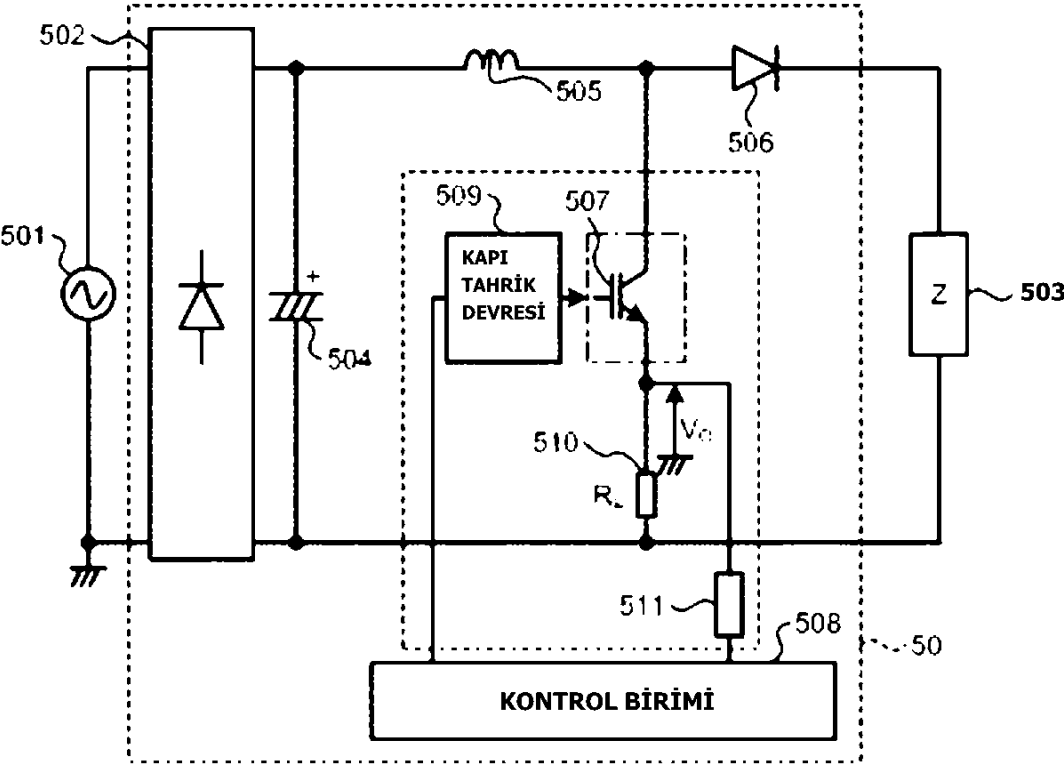
ŞEKİL 7



ŞEKİL 8



ŞEKİL 9



ŞEKİL 10

