

ÖZET

BİR BÜTÜNLEŞİK SAYISAL SQUID DEVRESİ

Bu buluş, dışarıdan alınan analog manyetik alan değerlerini hızlı veya hassas şekilde okunabilir ve dijital şekilde işlenebilir hale getiren bir bütünleşik sayısal SQUID devresi (1) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Girişten alınan analog giriş sinyali (11) manyetik alan değerlerini hızlı veya hassas şekilde okunabilir ve dijital şekilde işlenebilir hale getiren, süperiletken malzemedan oluşarı,
5
 - kullanıcının hızlı ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda çalıştırılan, alınan manyetik alan sinyalinin dijital sinyale dönüştürülmesini sağlayan, süperiletken malzemedan oluşarı ve Josepshon eklemi içeren en az bir birinci hızlı modülatör (2) ve en az bir ikinci hızlı modülatör (3),
 - 10 - kullanıcının hassas ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda çalıştırılan, alınan manyetik alan sinyalinin dijital sinyale dönüştürülmesini sağlayan, süperiletken malzemedan oluşarı ve Josepshon eklemi içeren en az bir birinci hassas modülatör (4) ve en az bir ikinci hassas modülatör (5),
 - birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatörden (3) gelen dijital
15 sinyalleri hızlı sinyal işleme devresine (8) tek kanal halinde ileten en az bir birinci sinyal çoklayıcı (6),
 - birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatörden (5) gelen dijital sinyalleri hassas sinyal işleme devresine (9) tek kanal halinde ileten en az bir ikinci sinyal çoklayıcı (7),
 - 20 - hızlı veri işleme tercih edildiğinde birinci sinyal çoklayıcıdan (6) alınan manyetik alan sinyallerini dijital olarak işleyerek, manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştüren ve söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) ileten en az bir hızlı sinyal işleme devresi (8),
 - hassas veri işleme tercih edildiğinde ikinci sinyal çoklayıcıdan (7) alınan
25 manyetik alan sinyallerini dijital olarak işleyerek, manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştüren ve söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) ileten en az bir hassas sinyal işleme devresi (9),
 - hızlı sinyal işleme devresi (8) ile hassas sinyal işleme devresinin (9) çıkışına
30 bağlanan, hızlı sinyal işleme devresi (8) veya hassas sinyal işleme devresinden (9) aldığı dijital verileri kullanılmak üzere tercih edilen sisteme ileten en az

bir çıkış çoklayıcı (10) **ile karakterize edilen** bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).

- 5 2. Analog giriş sinyaline (11) bağlanan, girişten gelen manyetik alana hızlı yapılan ölçüm değerleri için bir karar verici olarak çalışan, dışarıdan alınan manyetik alan verilerinin girişini sağlayan, Josepshon eklem parametreleri değiştirilerek ölçüm değeri ayarlanabilen birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 10 3. Analog giriş sinyalinden (11) gelen analog manyetik alan sinyalini manyetik alanın türevi ile orantılı olarak modüle eden, kullanıcı tarafından kontrol edilebilir yapıda bulunan, kullanıcı tercihinine bağlı olarak seçilen hızlı ölçümde manyetik alan verilerinin sayısal veriye dönüştürülmesini sağlayan birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 15 4. Doğrudan kullanıcı tercihinine göre çalıştırılan, kullanıcı tercihinine bağlı olarak hızla ilgili manyetik alan verilerinin analog giriş sinyalinden (11) doğrudan algılanmasını ve analog manyetik alan ölçümünde alınan verilerden manyetik alanı hız parametresine bağlı olarak örnekleyen ve dijital sinyale dönüştürülmesini sağlayan, birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 20 5. Kullanıcı tarafından yapılan tercih doğrultusunda manyetik alan ölçüm hızının artırılması veya düşürülmesi işlemlerini gerçekleştiren, analog manyetik alan sinyallerinin birinci sinyal çoklayıcıya (6) iletilmesinden önce bir ön çevirici devre görevi gören birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 25
- 30

- 5
6. Analog giriş sinyali (11) kısmına bağlanan, hassasiyet ile ilgili ölçüm değerleri için bir karar verici olarak çalışan Josepshon eklem parametreleri değiştirilerek ölçüm değeri ayarlanabilen birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 10
7. Analog giriş sinyalinden (11) alınan manyetik alan verilerinin girişini sağlayan birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 15
8. Birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatöre (3) analog giriş sinyalinden (11) gelen analog manyetik alan sinyalini, manyetik alanın türevi ile orantılı olarak modüle eden birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 20
9. Kullanıcı tarafından kontrol edilebilir yapıda bulunan, kullanıcı tercihinine bağlı olarak hassasiyetle ilgili seçim yapılması ile birlikte hassasiyet ile ilgili manyetik alan verilerinin analog giriş sinyalinden (11) alınmasını sağlayan birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 25
10. Doğrudan kullanıcı tercihinine göre çalıştırılan, kullanıcı tercihinine bağlı olarak hassasiyetle ilgili manyetik alan verilerinin analog giriş sinyalinden (11) doğrudan algılanmasını sağlayan birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
- 30
11. Analog giriş sinyalinden (11) alınan analog manyetik alan verilerinden manyetik alanı hassasiyet parametresine bağlı olarak örnekleyen ve dijital sinyale dönüştürülmesini sağlayan birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).

12. Kullanıcı tarafından yapılan tercih doğrultusunda manyetik alan ölçüm hassasiyetinin artırılması veya düşürülmesi işlemlerini gerçekleştiren, analog manyetik alan sinyallerinin ikinci sinyal çoklayıcıya (7) iletilmesinden önce bir ön çevirici devre görevi gören birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
13. Birinci hızlı modülatör (2) veya ikinci hızlı modülatörden (3) gelen senkron olmayan giriş sinyalinin senkronize edilmesini ve çoklu kanallardan gelen hızla ilgili dijital sinyallerin tek kanala indirgeyerek hızlı sinyal işleme devresine (8) iletilmesini sağlayan birinci sinyal çoklayıcı (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
14. Birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatörden (5) gelen senkron olmayan giriş sinyalinin senkronize edilmesini ve çoklu kanallardan gelen hızla ilgili dijital sinyallerin tek kanala indirgeyerek hassas sinyal işleme devresine (9) iletilmesini sağlayan ikinci sinyal çoklayıcı (7) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).
15. Birinci sinyal çoklayıcının (6) çıkışına bağlanan, hızla ilgili manyetik alan dijital sinyallerinin anlamlı hale getirilmesini ve söz konusu manyetik alan verilerinin eğimini ve büyüklüğünü işleyerek sayısal veri haline getirilmesini sağlayan hızlı sinyal işleme devresi (8) ve ikinci sinyal çoklayıcının (7) çıkışına bağlanan, hassasiyetle ilgili manyetik alan dijital sinyallerinin anlamlı hale getirilmesini ve söz konusu manyetik alan verilerinin eğimini ve büyüklüğünü işleyerek sayısal veri haline getirilmesini sağlayan hassas sinyal işleme devresi (9) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bütünleşik sayısal SQUID devresi (1).

30

TARİFNAME

BİR BÜTÜNLEŞİK SAYISAL SQUID DEVRESİ

5 Teknik Alan

Bu buluş, SQUID sensörlere bağlanan, SQUID sensörlerin ölçtüğü manyetik alan değerlerini okunabilir ve işlenebilir hale getiren bir bütünleşik sayısal SQUID devresi ile ilgilidir.

10

Önceki Teknik

Günümüzde birçok uygulamada son derece hassas manyetometrelere ihtiyaç duyulmaktadır. Süperiletken kuantum girişim cihazı (SQUID) en hassas manyetik alan algılayıcısı olarak bilinmekte ve katı hal fiziği, biyomanyetizma, ilaçlı manyetoensefalografi (MEG) ve manyetokardiyografi (MKG), arkeoloji, deprem algılama, toprak altı araştırmaları gibi birçok alanda yaygın biçimde kullanılmaktadır. SQUID sensörler düşük ölçeklerde manyetik alan ölçümü sağlamaktadır. SQUID sensörler sağlık, jeoloji, maden veya otomotiv gibi birçok farklı alanda kullanılabilir. Sağlık alanında EKG olarak bilinen elektrokardiyografi, kalbin kulakçık ve karıncıklarının kasılma ve gevşeme evrelerini, kalbin uyarılması ve uyarının iletilmesi sırasında ortaya çıkan elektriksel aktiviteyi milimetrik kâğıt üzerine yazdırma temeline dayanan bir muayene yöntemidir. SQUID sensörler ile MKG yönteminde ise kalbin çalışma evrelerini kalbin manyetik alanını ölçümleyerek almaktadır. SQUID sensörler kalbin manyetik alanını hassas ölçüm ile algılayarak EKG'ye göre kısa sürede verileri işleyebilmektedir. SQUID sensörler ile MKG ile benzer şekilde MEG yöntemiyle beyin dalgalarının ölçümü de yapılabilir. Diğer bir taraftan SQUID sensörleri kara taşıtları ve uçakların tahribatsız muayenelerinde de kullanılabilmektedir.

Mevcut tekniklerde SQUID sensörler farklı elektronik devreler ile mevcut uygulama alanında kullanılan elektronik kartlara doğrudan entegre edilememektedir. Aynı zamanda her bir SQUID sensör için ayrı elektronik kart kullanılması dolaylı maliyet artmaktadır. Bu nedenle piyasada yer alan yöntemlerin yanında SQUID sensör devre kullanımı azalmaktadır. Diğer bir taraftan mevcut uygulamalarda SQUID sensörlerin hassasiyeti değiştirilememekte ve farklı hassasiyetlerde ölçümler yapılabilmesi için birden fazla sensör kullanımı gerekmektedir. Tek bir uygulama içerisinde birden fazla SQUID sensör kullanımı durumunda ise maliyet artmaktadır. Mevcut uygulamalarda SQUID sensör okuma elektronığının oda sıcaklığında çalıştırılması gerekmektedir. Ancak SQUID sensör devresinde kullanılan materyallerden dolayı oda sıcaklığında çalıştırmak için uyarlanması maliyeti artırmaktadır. Bu nedenle birden fazla sensörün tek bir yonga üzerine entegre edildiği ve süperiletken malzeme kullanılarak oda sıcaklığında sensör ölçüm yapılmasına imkân veren bir bütünleşik sayısal SQUID devresine ihtiyaç duyulmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US5355085A numaralı ve 20.03.1990 rüçhan tarihli Birleşik Devletler patent dokümanında, bir çoklu devreye sahip SQUID sensörü yer almaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan çalışmada tek kanallı sensörlerin ölçüm ve değerlendirmede yetersiz kalması ve değerlendirme için uzun süreçler alması nedeniyle çoklu ölçüm sistemi elde edilmektedir. Bahsi geçen dokümanda negatif ve pozitif ölçümleri alan paralel bağlanmış sensörler bir çoklayıcı devreye bağlanmaktadır. Söz konusu devreler oda koşulları ve daha düşük sıcaklık devrelerinde çalışacak şekilde ayarlanmakta, optimum ölçüm ve değerlendirmeyi sağlayacak şekilde çalıştırılmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta çoklu veri elde edilmesi ve farklı fazlarda çalışan sensörlerin birleştirilmesinden bahsedilmektedir. Başvuru konusu buluşta dört modülatör ve iki okuma devresi içeren SQUID sensörlerin manyetik alan ölçümünü yapan bir SQUID devresinden bahsedilmektedir. Başvuru konusu bütünleşik SQUID devresinde sensör okuma hassasiyeti ve hız parametreleri baz alınarak ölçüm yapılabilmektedir. Bütünleşik SQUID devresinde modülatörler ile belirlenen

- hassaslık ve hız ayarı kullanıcı tarafından kontrol edilmektedir. Başvuru konusu buluşta oda sıcaklığında çalışabilen süperiletken özellikli devreler tek bir çip içerisine gömülerek oluşturulmaktadır. Söz konusu bütünleşik devre, her bir sensör için oluşturulan devrelerin tek bir çip üzerinde birleştirilmesiyle oluşturulmakta ve
- 5 hassasiyet ile hız parametrelerin kontrolü aynı anda yapılabilmektedir. Başvuru konusu buluşta yer alan bütünleşik devrede SQUID sensörlerinden alınan analog veriler dört modülatör aracılığıyla dijitale çevrilmekte ve işlenmektedir. Sensörlerden çıkış verileri dijital olarak sağlanmaktadır.
- 10 Tekniğin bilinen durumunda yer alan US9250299B1 numaralı ve 28.08.2009 rüçhan tarihli Birleşik Devletler patent dokümanında, bir sensör sistemi açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan çalışmada sensör kontrol sistemi normal veri kullanımında sistemi çoklu veri elde edecek şekilde kontrol etmektedir. Aynı zamanda sensör kontrol sistemi hızlı data akışında normal moda geçerek iki
- 15 fazlı kullanım imkânı sunmaktadır. Söz konusu dokümanda bir sensör ve çalışma sisteminden bahsedilmekte ancak söz konusu sensörün SQUID sensörü olduğuna dair bilgi verilmemektedir. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta en az bir parametreye bağlı izole bir sensör devresi yer almaktadır. İzolasyon devresi, bir ölçüm sinyalinin ölçüm aralığı içinde bir analog sinyal vermek için
- 20 yapılandırılabilir. Başvuru konusu bütünleşik SQUID devresinde sensör okuma hassasiyeti ve hız parametreleri baz alınarak ölçüm yapılabilir. Bütünleşik SQUID devresinde modülatörler ile belirlenen hassaslık ve hız ayarı kullanıcı tarafından kontrol edilmektedir. Başvuru konusu buluşta oda sıcaklığında çalışabilen süperiletken özellikli devreler tek bir çip içerisine gömülerek
- 25 oluşturulmaktadır. Söz konusu bütünleşik devre, her bir sensör için oluşturulan devrelerin tek bir çip üzerinde birleştirilmesiyle oluşturulmakta ve hassasiyet ile hız parametrelerin kontrolü aynı anda yapılabilmektedir. Başvuru konusu buluşta yer alan bütünleşik devrede SQUID sensörlerinden alınan analog veriler dört modülatör aracılığıyla dijitale çevrilmekte ve işlenmektedir. Sensörlerden çıkış verileri dijital
- 30 olarak sağlanmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan CN103941200A numaralı ve 15.05.2014 rüçhan tarihli Çin patent dokümanında, manyetik alan ölçümleri için tasarlanan bir sensör açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan sistemde manyetik alan hassasiyetine uygun malzeme ile oluşturulan sarmal ile (+) ve (-) uyarımlar daha 5 hassas ve zaman etkili olarak elde edilebilmektedir. Oluşan dalga açılarının ve hesaplanan hipotenüs verisine göre elde edilen değer hassasiyeti seçilmektedir. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta bir manyetik alan belirleyici sensör ve veri toplama sistemi açıklanmaktadır. Bu dokümanda farklı açılarda elde edilen değerlerin ve işleme sistemi kullanılarak veri toplanmasından bahsedilmektedir.

10 Başvuru konusu bütünleşik SQUID devresinde sensör okuma hassasiyeti ve hız parametreleri baz alınarak ölçüm yapılabilmektedir. Bütünleşik SQUID devresinde modülatörler ile belirlenen hassaslık ve hız ayarı kullanıcı tarafından kontrol edilmektedir. Başvuru konusu buluşta oda sıcaklığında çalışabilen süperiletken özellikli devreler tek bir çip içerisine gömülerek oluşturulmaktadır. Söz konusu

15 bütünleşik devre, her bir sensör için oluşturulan devrelerin tek bir çip üzerinde birleştirilmesiyle oluşturulmakta ve hassasiyet ile hız parametrelerin kontrolü aynı anda yapılabilmektedir. Başvuru konusu buluşta yer alan bütünleşik devrede SQUID sensörlerinden alınan analog veriler dört modülatör aracılığıyla dijitale çevrilmekte ve işlenmektedir. Sensörlerden çıkış verileri dijital olarak

20 sağlanmaktadır.

Başvuru konusu buluşta yer alan bütünleşik sayısal SQUID devresinde, sensör okuma hassasiyeti ve hız parametreleri baz alınarak ölçüm yapılabilmektedir. Bütünleşik SQUID devresinde modülatörler ile belirlenen hassaslık ve hız ayarı 25 kullanıcı tarafından kontrol edilmektedir. Başvuru konusu buluşta aynı çip üzerinde SQUID sensörler ile entegre şekilde çalışan bir devre tasarlanmaktadır. Bütünleşik devrede SQUID sensörlerinden alınan analog veriler dört modülatör aracılığıyla dijitale çevrilmekte ve işlenmektedir. Sensörlerden çıkış verileri dijital olarak sağlanmaktadır. Oda sıcaklığında çalışabilen süperiletken özellikli devreler tek bir

30 çip içerisine gömülerek oluşturulmaktadır. Söz konusu bütünleşik devre, her bir sensör için oluşturulan devrelerin tek bir çip üzerinde birleştirilmesiyle

oluşturulmakta ve hassasiyet ile hız parametrelerin kontrolü aynı anda yapılabilmektedir.

5 Mevcut teknikte başvuru konusu buluşta yer alan teknik özellikler ve başvuru konusu buluşun sağladığı teknik etkilere ilişkin bir açıklama yer almamaktadır. Mevcut uygulamalarda çift çıkışlı bir analog mantık devresi kullanılan, iki farklı işleme devresinin bir devre üzerinde oluşturulduğu, süperiletken materyal kullanılarak oda sıcaklığında çalışma imkânı sunan, dört farklı modülatör girişi ile 10 hassasiyet veya hız seçimi yapılmasını, hassasiyet ve hız parametrelerinin değıştirilebilmesini sağlayan ve hız ile hassasiyet parametrelerinin kullanıcı tarafından değıştirilmesini sağlayan bir bütünleşik sayısal SQUID devresine rastlanılmamaktadır.

Buluşun Amaçları

15

Bu buluşun amacı, süperiletken malzemeden oluşturulan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi gerçekleştirmektir.

20

Bu buluşun bir diğer amacı, aynı çip üzerinde SQUID sensörler ile entegre şekilde çalışan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi gerçekleştirmektir.

25

Bu buluşun bir diğer amacı, modulator devresi girişinden analog sinyali alarak dijital verilere dönüştürerek çıkışını sağlayan iki fazlı yapıya sahip bir bütünleşik sayısal SQUID devresi gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir diğer amacı, hassasiyet ve hız parametrelerini kontrol etmek üzere iki fazdan oluşan ve bu fazların kullanıcı tarafından kontrol edilmesini sağlayan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir diğer amacı, her bir SQUID sensörü için ayrı bir elektronik devre oluşturulmasına gerek kalmadan tek bir devre üzerinde toplanmasıyla oluşturulan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi gerçekleştirmektir.

5 **Buluşun Kısa Açıklaması**

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen, ilk istem ve bu isteme bağlı diğer istemlerde tanımlanan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi, birinci hızlı modülatör, ikinci hızlı modülatör, birinci hassas modülatör, ikinci hassas modülatör, birinci sinyal çoklayıcı, ikinci sinyal çoklayıcı, hızlı sinyal işleme devresi, hassas sinyal işleme devresi ve çıkış çoklayıcıdan oluşmaktadır. Dışarıdan uygulanan analog manyetik alan verileri kullanıcı tercihine bağlı olarak birinci hızlı modülatör, ikinci hızlı modülatör, birinci hassas modülatör veya ikinci hassas modülatöre iletilmektedir. Birinci hızlı modülatör, ikinci hızlı modülatör, birinci hassas modülatör veya ikinci hassas modülatöre iletilen analog sinyaller kullanıcı tercihine göre hızla veya hassasiyetle ilgili dijital manyetik alan sinyallerine çevrilmektedir. Birinci hızlı modülatör, ikinci hızlı modülatör, birinci hassas modülatör veya ikinci hassas modülatörde dönüştürülen dijital manyetik alan sinyalleri kullanıcı tercihine bağlı olarak birinci sinyal çoklayıcı veya ikinci sinyal çoklayıcıya iletilmektedir. Hızlı sinyal çoklayıcı ve ikinci sinyal çoklayıcı kendilerine iletilen, senkron olmayan dijital sinyalleri senkron haline getirmektedir. Hızlı sinyal çoklayıcı ve ikinci sinyal çoklayıcıda senkron hale getirilen dijital manyetik alan sinyalleri sayısal olarak işlenmek üzere hızlı sinyal işleme devresine veya hassas sinyal işleme devresine iletilmektedir. Hızlı sinyal işleme devresi ile hassas sinyal işleme devresine aktarılan dijital senkron sinyaller anlamlı hale getirilmek üzere işlenmektedir. İşlenen dijital manyetik alan verileri çıkış çoklayıcı tarafından tek kanala indirgenerek sayısal veri olarak çıkış yapmaktadır.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

30

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen bir bütünleşik sayısal SQUID devresi, ekli şekillerde gösterilmiş olup bu şekiller;

Şekil 1. Bütünleşik sayısal SQUID devresinin şematik görünüşüdür.

5

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

1. Bütünleşik sayısal SQUID devresi
- 10 2. Birinci hızlı modülatör
3. İkinci hızlı modülatör
4. Birinci hassas modülatör
5. İkinci hassas modülatör
6. Birinci sinyal çoklayıcı
- 15 7. İkinci sinyal çoklayıcı
8. Hızlı sinyal işleme devresi
9. Hassas sinyal işleme devresi
10. Çıkış çoklayıcı
11. Analog giriş sinyali

20

Analog giriş sinyalinden (11) gelen manyetik alan değerlerini hızlı veya hassas şekilde okunabilir ve dijital şekilde işlenebilir hale getiren, süperiletken malzemedен oluşan bir bütünleşik sayısal SQUID devresi (1) aşağıdaki unsurları içermektedir;

- 25 - kullanıcının hızlı ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda çalıştırılan, analog manyetik alan sinyalinin giriş yaptığı ve giren analog sinyalin dijital sinyale dönüştürüldüğü en az bir birinci hızlı modülatör (2) ve en az bir ikinci hızlı modülatör (3),
- kullanıcının hassas ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda çalıştırılan, ilgili
- 30 analog manyetik alan sinyalinin giriş yaptığı ve giren analog sinyalin dijital

- sinyale dönüştürüldüğü en az bir birinci hassas modülatör (4) ve en az bir ikinci hassas modülatör (5),
- birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatörden (3) gelen dijital sinyalleri hızlı sinyal işleme devresine (8) tek kanal halinde ileten en az bir birinci sinyal çoklayıcı (6),
 - birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatörden (5) gelen dijital sinyalleri hassas sinyal işleme devresine (9) tek kanal halinde ileten en az bir ikinci sinyal çoklayıcı (7),
 - hızlı veri işleme tercih edildiğinde birinci sinyal çoklayıcıdan (6) sinyalleri dijital olarak işleyerek, alınan manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştüren ve söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) ileten en az bir hızlı sinyal işleme devresi (8),
 - hassas veri işleme tercih edildiğinde ikinci sinyal çoklayıcıdan (7) alınan sinyalleri dijital olarak işleyerek, alınan manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştüren ve söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) ileten en az bir hassas sinyal işleme devresi (9),
 - hızlı sinyal işleme devresi (8) ile hassas sinyal işleme devresinin (9) çıkışına bağlanan, hızlı sinyal işleme devresi (8) veya hassas sinyal işleme devresinden (9) aldığı dijital verileri kullanılmak üzere tercih edilen sisteme ileten en az bir çıkış çoklayıcı (10) içermektedir.

Başvuru konusu olan birleşik sayısal SQUID devresi (1) hassas manyetometrelerin kullanıldığı alanlarda kullanılabilir. Birleşik sayısal SQUID devresi (1) ölçülen analog manyetik alan değerlerini hızlı veya hassas şekilde okunabilir ve dijital şekilde işlenebilir hale getirmektedir. SQUID sensörler düşük ölçeklerde (yüksek hassasiyette) manyetik alan ölçümü sağlamaktadır. SQUID sensörler sağlık, jeoloji, maden veya otomotiv gibi birçok farklı alanda kullanılabilir. Başvuru konusu buluşta yer alan SQUID sensörü MKG ve MEG cihazları ile benzer çalışma sistemine sahip olup beyin ve kalbin hareketlerini manyetik alan ölçerek ve daha fazla hassaslık ayarı yapılmasına olanak sağlamaktadır. Diğer bir taraftan SQUID sensörleri kara taşıtları ve uçakların tahribatsız muayenelerinde de

kullanılabilmektedir. Başvuru konusu olan birleşik sayısal SQUID devresi (1) birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3), birinci hassas modülatör (4), ikinci hassas modülatör (5), birinci sinyal çoklayıcı (6), ikinci sinyal çoklayıcı (7), hızlı sinyal işleme devresi (8), hassas sinyal işleme devresi (9) ve çıkış çoklayıcı (10) içermektedir.

Buluşun bir uygulamasında yer alan bütünleşik SQUID (1) sensörü yüksek hassasiyette manyetik alan ölçümü yapmaktadır. Dışarıdan alınan analog manyetik alan sinyali kullanıcı tercihine bağlı olarak birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3), birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatöre (5) aktarılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında, birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3), birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) iki eklem (junction) noktasından oluşan yapıdadır. Her bir modülatör (2, 3, 4, 5) süperiletken malzemedan oluşmaktadır ve Josepshon eklemi/eklemeleri (Josepshon junction) içermektedir. Söz konusu eklemeler tercihen ince bir yalıtkan tabaka ile ayrılmış farklı iki süperiletken malzemedan oluşmakta ve kritik akımlarının altında bir akım uygulandığında herhangi bir gerilim oluşturmadan akım geçirebilmektedir. Modülatörlerin (2, 3, 4, 5) eklem noktalarının parametreleri değiştirilerek (Josepshon eklem parametreleri değiştirilerek ölçüm değeri ayarlanabilen), modülatörlerin (2, 3, 4, 5) hızı veya hassasiyeti değiştirilebilmektedir. Örneğin modülatörlerin (2, 3, 4, 5) eklem noktalarının parametreleri ile oynanarak daha hızlı veya hassas ölçüm alınması sağlanabilmektedir.

Buluş konusu bütünleşik sayısal squid devresi (1) üzerinde birden fazla modülatör bulunmakta ve tercihen birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3), birinci hassas modülatör (4), ikinci hassas modülatör (5) olmak üzere dört adet modülatör (2, 3, 4, 5) bulunmaktadır. Kullanıcı sinyal işleme devresi aracılığı modülatörleri (2, 3, 4, 5) seçerek hassas çalıştırma veya hızlı çalıştırma yapabilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında kullanıcının hızlı ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) çalıştırılmaktadır. Girişten gelen analog manyetik alan sinyali birinci hızlı modülatör (2) veya ikinci hızlı modülatöre (3) giriş yapmaktadır. Dışarıdan gelen manyetik alan analog sinyalleri birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatörde (3) dijital sinyale dönüştürülmektedir. Birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) hızla ilgili ölçüm değerleri için bir karar verici olarak çalışmaktadır. Birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) gelen analog manyetik alan sinyalini manyetik alanın türevi ile orantılı olarak modüle etmektedir.

10

Buluşun bir uygulamasında yer alan birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) girişten alınan analog manyetik alanı, manyetik alanı hız parametresine bağlı olarak örnekleme ve dijital sinyale dönüştürülmesini sağlamaktadır. Birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatör (3) analog manyetik alan sinyallerinin birinci sinyal çoklayıcıya (6) iletilmesinden önce bir ön çevirici devre görevi görmektedir. Buluşun bu uygulamasında birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatöre (3) bağlı şekilde sinyal çoklayıcı üniteleri (6) bulunabilmektedir. Kullanıcı tercihiyle bağlı olarak birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatöre (3) bağlı olan sinyal çoklayıcı üniteleri hızla ilgili seçim yapılarak sonraki basamaktaki hızlı sinyal işleme modülüne (8) aktarılmaktadır.

20

Buluşun bir uygulamasında kullanıcının hassas ölçüm yapmayı tercih ettiği durumda birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) çalıştırılmaktadır. Birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) hassasiyet ile ilgili ölçüm değerleri için bir karar verici olarak çalışmaktadır. Ölçülecek analog manyetik alan sinyali bir başka ifade ile analog giriş sinyali (11), birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatöre (5) giriş yapmaktadır. Alınan manyetik alan analog sinyalleri birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatörde (5) dijital sinyale dönüştürülmektedir. Birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5), birinci hızlı modülatör (2) ve ikinci hızlı modülatöre (3) benzer şekilde gelen analog manyetik alan sinyalini manyetik alanın

30

türevi ile orantılı olarak modüle etmektedir. Birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) alınan manyetik alan analog giriş sinyalinin (11) dijital sinyale çevrilmesini sağlamaktadır.

5 Buluşun başka bir uygulamasında birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) doğrudan kullanıcı tercihine göre çalıştırılmaktadır. Bu durumda kullanıcı tercihine bağlı olarak hassasiyet ile ilgili manyetik alan verileri doğrudan birinci hassas modülatör (2) ve ikinci hassas modülatör (3) aracılığıyla algılanmaktadır.

10

Buluşun bir uygulamasında yer alan birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) manyetik alanı hassasiyet parametresine bağlı olarak örnekleme ve dijital sinyale dönüştürülmesini sağlamaktadır. Birinci hassas modülatör (4) ve ikinci hassas modülatör (5) analog manyetik alan sinyallerinin ikinci sinyal çoklayıcıya (7) iletilmesinden önce bir ön çevirici devre görevi görmektedir. Birinci hareket modülatörü (4) ve ikinci hassas modülatör (5) kullanıcı tarafından hızla ilgili manyetik alan ölçüm tercihi yapılması durumunda analog manyetik alan sinyalinin tercih edilen hız aralığında dijital sinyale çevrilerek ikinci sinyal çoklayıcıya (7) iletilmesini sağlamaktadır.

15

20

Buluşun bir uygulamasında yer alan birinci sinyal çoklayıcı (6) birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatörden (3) gelen dijital sinyalleri hızlı sinyal işleme devresine (8) tek kanal halinde iletmektedir. Birinci sinyal çoklayıcı (6) birinci hızlı modülatör (2) veya ikinci hızlı modülatörden (3) gelen senkron olmayan giriş sinyalinin senkronize edilmesini sağlamaktadır. Birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatörden (3) gelen hızla ilgili manyetik alan dijital sinyalleri birinci sinyal çoklayıcı (6) aracılığıyla giriş çıkış zaman bilgisi senkronize edilerek hızlı sinyal işleme devresine (8) iletilmektedir. Birinci sinyal çoklayıcı (6) çoklu kanallardan gelen hızla ilgili dijital sinyallerin tek kanala indirgeyerek hızlı sinyal işleme devresine (8) iletilmesini sağlamaktadır.

25

30

Buluşun bir uygulamasında yer alan ikinci sinyal çoklayıcı (7) birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatörden (5) gelen dijital sinyalleri hassas sinyal işleme devresine (9) tek kanal halinde iletmektedir. İkinci sinyal çoklayıcı (7) birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatörden (5) gelen senkron olmayan giriş sinyalinin senkronize edilmesini sağlamaktadır. Birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatörden (5) gelen hassasiyet ile ilgili manyetik alan dijital sinyalleri hassasiyet sinyal çoklayıcı (7) aracılığıyla giriş çıkış zaman bilgisi senkronize edilerek hassasiyet sinyal işleme devresine (9) iletilmektedir. İkinci sinyal çoklayıcı (7) çoklu kanallardan gelen hızla ilgili dijital sinyallerin tek kanala indirgeyerek hassas sinyal işleme devresine (9) iletilmesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan hızlı sinyal işleme devresi (8) kullanıcı tarafından hızlı veri işleme tercih edildiğinde birinci sinyal çoklayıcıdan (6) alınan manyetik alan sinyallerini dijital olarak işlemektedir. Hızlı sinyal işleme devresi (8) birinci sinyal çoklayıcının (6) çıkışına bağlanmaktadır. Hızlı sinyal işleme devresi (8) birinci sinyal çoklayıcıdan (6) gelen hızla ilgili dijital sinyalin işlenmesini sağlamaktadır. Birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatörden (3) gelen senkron olmayan dijital sinyallerin birinci sinyal çoklayıcıda (6) senkron hale getirilmesi sonrasında senkron dijital sinyal hızlı sinyal işleme devresine (8) iletilmektedir. Hızlı sinyal işleme devresi (8) alınan manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştürmektedir. Hızlı sinyal işleme devresi (8) söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) iletmektedir. Hızlı sinyal işleme devresi (8) hızla ilgili manyetik alan dijital sinyallerinin anlamlı hale getirilmesini sağlamaktadır. Hızlı sinyal işleme devresi (8) hızla ilgili manyetik alan verilerinin eğimini ve büyüklüğünü işleyerek sayısal veri haline getirilmesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan hassas sinyal işleme devresi (9) kullanıcı tarafından hassas veri işleme tercih edildiğinde ikinci sinyal çoklayıcıdan (7) alınan sayısal manyetik alan sinyallerini dijital olarak işlemektedir. Hassas sinyal işleme devresi (9) ikinci sinyal çoklayıcının (7) çıkışına bağlanmaktadır. Hassas sinyal

işleme devresi (9) ikinci sinyal çoklayıcıdan (7) gelen hassasiyet ile ilgili dijital sinyalin işlenmesini sağlamaktadır. Birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatörden (5) gelen senkron olmayan hassasiyetle ilgili dijital sinyallerin ikinci sinyal çoklayıcıda (7) senkron hale getirilmesi sonrasında dijital sinyal hassas sinyal işleme devresine (9) iletilmektedir. Hassas sinyal işleme devresi (9) alınan manyetik alan sinyallerini ölçüm değerlerine dönüştürmektedir. Hassas sinyal işleme devresi (9) söz konusu ölçüm değerlerini dijital olarak çıkış çoklayıcıya (10) iletmektedir. Hassas sinyal işleme devresi (9) hassasiyetle ilgili manyetik alan dijital sinyallerinin anlamlı hale getirilmesini sağlamaktadır. Hassas sinyal işleme devresi (9) hassasiyetle ilgili manyetik alan verilerinin eğimini ve büyüklüğünü işleyerek sayısal veri haline getirilmesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan çıkış çoklayıcı (10) hızlı sinyal işleme devresi (8) ile hassas sinyal işleme devresinin (9) çıkışına bağlanmaktadır. Çıkış çoklayıcı (10) hızlı sinyal işleme devresi (8) veya hassas sinyal işleme devresinden (9) aldığı dijital verileri kullanılmak üzere tercih edilen sisteme iletmektedir. Çıkış çoklayıcı (10) hızlı sinyal işleme devresi (8) veya hassas sinyal işleme devresinden (9) aldığı işlenmiş dijital sinyallerin tek kanala indirgenmesini sağlamaktadır. Çıkış çoklayıcı (10) tek kanala indirgediği işlenmiş dijital sinyallerin anlamlı şekilde çıkış verisi haline getirilmesini sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan bütünleşik sayısal SQUID devresinin (1) kullanımı şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Bütünleşik sayısal SQUID devresi (1) kullanım alanına bağlı olarak gerekli manyetik alan ölçümlerini almaktadır. Alınan analog manyetik alan verileri kullanıcı tercihine bağlı olarak birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3), birinci hassas modülatör (4) veya ikinci hassas modülatöre (5) iletilmektedir. Kullanıcının hızlı manyetik alan ölçümü tercihi yapması durumunda analog sinyal birinci hızlı modülatör (2) ile ikinci hızlı modülatöre (3) iletilmektedir. Kullanıcının hassas manyetik alan ölçümü tercihi yapması durumunda analog sinyal birinci hassas modülatör (4) ile ikinci hassas modülatöre (5) iletilmektedir. Birinci hızlı modülatör (2), ikinci hızlı modülatör (3),

birinci hassas modölatör (4) veya ikinci hassas modölatöre (5) iletilen analog sinyaller kullanıcı tercihine göre hızla veya hassasiyetle ilgili dijital manyetik alan sinyallerine çevrilmektedir. Birinci hızlı modölatör (2), ikinci hızlı modölatör (3), birinci hassas modölatör (4) veya ikinci hassas modölatörde (5) dönüştürülen dijital manyetik alan sinyalleri kullanıcı tercihine bağılı olarak birinci sinyal çoklayıcı (6) veya ikinci sinyal çoklayıcıya (7) iletilmektedir. Birinci hızlı modölatör (2) ile ikinci hızlı modölatörden (3) çıkan dijital sinyaller birinci sinyal çoklayıcıya (6), birinci hassas modölatör (4) ile ikinci hassas modölatörden (5) çıkan dijital sinyaller ise ikinci sinyal çoklayıcıya (7) iletilmektedir. Birinci sinyal çoklayıcı (6) ve ikinci sinyal çoklayıcı (7) kendilerine iletilen, senkron olmayan dijital sinyalleri senkron haline getirmektedir. Birinci sinyal çoklayıcı (6) ve ikinci sinyal çoklayıcıda (7) senkron hale getirilen dijital manyetik alan sinyalleri sayısal olarak işlenmek üzere hızlı sinyal işleme devresine (8) veya hassas sinyal işleme devresine (9) iletilmektedir. Hızlı sinyal işleme devresi (8) ile hassas sinyal işleme devresine (9) aktarılan dijital senkron sinyaller anlamlı hale getirilmek üzere işlenmektedir. İşlenen dijital manyetik alan verileri çıkış çoklayıcı (10) tarafından tek kanala indirgenerek sayısal veri olarak çıkış yapmaktadır.

Şekil 1

1 ↘

