

ÖZET

KONUM ALGILAMAYA YÖNELİK SİSTEM VE YÖNTEM

Bir kişinin ya da ikinci makinenin bir makineye bağıl konumu algılamaya yönelik bir sistem ve yöntemdir. Sistem, makineye yerleştirilmiş bir verici sistemini, kişi tarafından taşınacak bir bulucuyu, bahsedilen bulucunun verici sistemine göre konumunu belirleme yöntemlerini, makine çevresindeki bir ya da daha fazla güvenlik alanını tanımlama yöntemlerini ve bahsedilen bulucu bir ya da daha fazla güvenlik alanından herhangi birine girdiğinde bir sinyal üretmek için uyarı yöntemlerinin içerir. Verici sistem benzersiz şekilde kodlanmış bir manyetik sinyal üretmek için bir kontrolör ve benzersiz şekilde kodlanmış manyetik sinyali göndermek için kontrolör ile iletişimden olan birden fazla sürücü içerir. Yönteme göre benzersiz şekilde kodlanmış manyetik bir sinyal üretilir ve makine üzerinde yer alan bir verici sistemi ile makine çevresine gönderilir. Manyetik sinyal kişi tarafından taşınan bir bulucuda alınır ve işlenir.

İSTEMLER

1. Bir makineye (11) bağıl bir nesnenin bir konumunu algılamaya yönelik bir sistem (10) olup,
 - 5 şunları içerir:
 - makine (11) üzerinde yer alan bir verici sistem (14a-14d, 16);
 - nesne tarafından taşınan bir bulucu (12a, 12b, 12c);
 - bahsedilen bulucunun (12a, 12b, 12c) verici sistemine (14a-14d, 16) bağıl konumunu belirleme yöntemleri;
 - 10 makinenin (11) çevresinde bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26) tanımlama yöntemleri, burada bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26) verici sistemin (14a-14d, 16) bir kontrolörü (16) içinde yer alan ya da tarafından erişilebilir veri tarafından tanımlanır ve herhangi bir geometrik şekilde olacak şekilde tanımlanabilir;
 - 15 ve
 - bahsedilen bulucu (12a, 12b, 12c) bahsedilen bir ya da daha fazla güvenlik bölgesinden (24, 26) herhangi birine girdiğinde bir sinyal üretmek için uyarı yöntemleri (18).
 - 20 2. İstem 1'e uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada kontrolör (16) eşsiz şekilde kodlanmış manyetik bir sinyal üretmek ve bahsedilen kontrolör (16) ile iletişimde olan birden çok sürücü (14a-14d), bahsedilen eşsiz şekilde kodlanmış manyetik sinyali göndermek içindir.
 - 25 3. İstem 2'ye uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada verici sistemi (14a-14d, 16) ayrıca kontrolör (16) içinde yer alan bir dijital radyo alıcı-vericisi (50) içerir ve burada kontrolör (16) ayrıca bir sürücü radyo frekans sinyali üretir ve dijital radyo alıcı-vericisi (50) bahsedilen sürücü radyo frekans sinyalini gönderir.

4. İstem 3'e uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada kodlanmış sinyal eşsiz şekilde kodlanmış bir manyetik sinyaldir ve bulucu (12a, 12b, 12c) şunları içerir:
- 5 veriyi işlemek ve bulucu işlevlerini kontrol etmek için bir bulucu mikrokontrolörü (36);
- eşsiz şekilde kodlanmış manyetik sinyali almak için bulucu mikroişlemcisi (36) ile iletişimde olan bir ya da daha fazla manyetik yakınlık sinyali alışı bobini (30, 32, 34);
- 10 bahsedilen sürücü radyo frekans sinyali almak ve bir bulucu radyo frekans sinyali göndermek için bulucu mikrokontrolörü (36) ile iletişimde olan bir dijital radyo alıcı-vericisi (50).
5. İstem 4'e uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada bir ya da daha fazla manyetik yakınlık alışı bobini (30, 32, 34) şunları içerir:
- 15 bir birinci manyetik yakınlık sinyali alışı bobini (30);
- birinci manyetik yakınlık sinyali alışı bobinine (30) dik yerleştirilen bir ikinci manyetik yakınlık sinyali alışı bobini (32); ve
- birinci manyetik yakınlık sinyali alışı bobinine (30) ve ikinci birinci manyetik yakınlık sinyali alışı bobinine (32) dik yerleştirilen bir üçüncü manyetik
- 20 yakınlık sinyali alışı bobini (34); ya da
- konum algılama sistemi (10) ayrıca kullanıcı girişini kabul etmek ve kullanıcıya bilgi göstermek için yollar (20) içerir.
6. İstem 2'ye uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada kodlanmış
- 25 sinyal eşsiz şekilde kodlanmış bir manyetik sinyaldir ve bahsedilen birden çok sürücünün (14a-14d) her biri şunları içerir:
- kontrolör (16) tarafından üretilen manyetik sinyali iletme hazırlamak için kontrolör (16) ile iletişimde olan bir güç ve sinyal koşullandırıcı (60);
- manyetik sinyali iletim için almak üzere sinyal koşullandırıcı (60) ile
- 30 iletişimde olan bir bobin sürücüsü (64);

manyetik sinyali göndermek için bobin sürücüsü (64) ile iletişimde olan bir manyetik yakınlık gönderme bobini (66); ve

tercihen, burada bahsedilen birden çok sürücünün (14a-14d) her biri ayrıca şunları içerir:

- 5 manyetik sinyalin iletim amacıyla daha da geliştirilmesi ve modifiye edilmesi için sinyal koşullandırıcı (60) ile bobin sürücü (64) arasında ve bunlarla iletişimde olan bir sürücü mikrokontrolörü (62); ve

- sürücü mikrokontrolörü (62) ile iletişimde olan durum göstergeleri (68), bahsedilen durum göstergeleri (68), bir kişiye manyetik sinyalin sürücü (14a-14d) 10 tarafından gönderilmekte olduğunu belirtmek için harici olarak görünür; ve

- ayrıca tercihen, konum algılama sistemi (10) ayrıca bahsedilen güç ve sinyal koşullandırıcıyı (60), sürücü mikrokontrolörünü (62), bobin sürücüsünü (64) ve gönderme bobinini (66) çevreleyen bir kabin içerir; bahsedilen kabin makineye monte edilebilecek ve maden ortamında sağlam kalabilecek kadar güçlü bir 15 materyalden üretilmeli, ama aynı zamanda manyetik yakınlık sinyalini geçirmelidir.

7. İstem 2'ye uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada kontrolör (16), birden çok sürücü konnektörü (104a-104d) ile karşılık gelen birden çok iletişim 20 arabirimi (106a-106d) üzerinden iletişimde olan bir kontrolör mikrokontrolörü (100) içerir, burada birden çok sürücü konnektörünün (104a-104d) her biri, birden çok sürücünün (14a-14d) ilgili bir tanesi ile iletişim halindedir; ve

- tercihen, kontrolör (16) ayrıca kontrolör (16) tarafından üretilen bir sürücü radyo frekans sinyalini işleyip göndermek ve bulucudan (12a, 12b, 12c) gelen bir 25 bulucu radyo frekans sinyalini alıp işlemek için kontrolör mikrokontrolörü (100) ile iletişimde olan bir dijital radyo alıcı-vericisi (50) ve dijital radyo anteni (123) içerir.

8. İstem 2'ye uygun konum algılama sistemi (10) olup ayrıca makinenin (11) 30 çalışmasını kontrol etmek üzere komutları almak ve makinenin (11) çalışma durumunu rapor etmek için bahsedilen kontrolör (16) ile iletişimde olan bir

kontrol arabirimi (20) içerir; ya da burada uyarı yöntemleri (18), yakınlık uyarı sinyalinin çıkmak için kontrolör mikrokontrolörü (100) ile iletişimde olan bir uyarı göstergesi (120) içerir; ya da

5 burada makine, bir ön kısım (11a) ve ön kısma (11a) bir eklen noktasında (111) bağlanan bir arka kısım (11b) içeren eklemli bir makinedir, bahsedilen sistem ayrıca bahsedilen eklemli makinenin arka kısmında (11b) yer ala makineye bağlı bir bulucu (112) içerir ve burada bahsedilen birden çok sürücünün (14a-14d) biri ya da daha fazlası eklemli makinenin ön kısmında (11a) yer alır ve birden çok sürücünün (14a-14d) biri ya da daha fazlası eklemli makinenin ön kısmında (11b) 10 yer alır.

9. İstem 1'e uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada bahsedilen bulucu (12a, 12b, 12c), karşılık gelen birden çok kişi ile ilişkilendirilmiş birden çok bulucu (12a, 12b, 12c) içerir; ya da

15 burada bahsedilen bulucunun (12a, 12b, 12c) konumunu belirlemek için bahsedilen yollar, verici sisteminde (14a-14d, 16) bir manyetik sinyal ve bir bulucu radyo frekans sinyaline göre yürütülen bir algoritma içerir; ya da burada nesne bir kişidir.

20 10. İstem 1'e uygun konum algılama sistemi (10) olup, burada bir ya da fazla güvenlik bölgesini (24, 26) tanımlamaya yönelik bahsedilen yöntemler, bahsedilen verici sistemi (14a-14d, 16) tarafından üretilen bir manyetik sinyal içinde karşılık gelen bir ya da daha fazla sınırı tanımlayan bahsedilen kontrolöre (16) veri girişini içerir; ve

25 tercihen, burada bahsedilen bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26), bir birinci uyarı sınır bölgesini (24) ve bir ikinci çalışma kısıtlama sınır bölgesini (26) içerir; ya da ayrıca bahsedilen bir ya da daha fazla güvenlik bölgesini (24, 26) dinamik olarak değiştirmeye yönelik yöntemleri içerir.

30 11. Bir makineye (11) bağlı bir nesnenin bir konumunu algılamaya yönelik bir yöntem olup şunları içerir:

makinede yerleştirilen bir verici sisteminden (14a-14d, 16) makine (11) çevresinde kodlanmış bir sinyal üretmek ve göndermek;

bahsedilen kodlanmış sinyali nesne tarafından taşınan bir bulucuda (12a, 12b, 12c) almak;

5 bahsedilen kodlanmış sinyali bulucuda (12a, 12b, 12c) işlemek;

alınan ve kodlanan sinyale yanıt olarak bulucudan (12a, 12b, 12c) bir bulucu radyo frekans sinyali göndermek;

bulucu radyo frekans sinyalini verici sisteminde (14a-14d,16) almak;

10 verici sisteminde (14a-14d, 16) kodlanmış sinyal ve bulucu radyo frekans sinyaline göre, bulucunun (12a, 12b, 12c) verici sistemine (14a-14d, 16) bağlı konumunu belirlemek için bir algoritma yürütmek;

makinenin (11) çevresinde bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26) tanımlamak, burada bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26) bir kontrolör (16) içinde yer alan ya da tarafından erişilebilir veri tarafından tanımlanır ve
15 herhangi bir geometrik şekilde olacak şekilde tanımlanabilir;

bahsedilen bulucunun (12a, 12b, 12c) makineye (11) bağlı konumunun, makinenin (11) çevresinde bahsedilen bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi (24, 26) içinde olup olmadığını belirlemek; ve

20 bahsedilen bulucu (12a, 12b, 12c) bahsedilen bir ya da daha fazla güvenlik bölgesinden (24, 26) herhangi birine girdiğinde bir uyarı sinyali üretmek.

12. İstem 11'deki yöntem olup, burada makinenin (11) çevresine, makinede (11) yer alan bir verici sisteminden (14a-14d, 16) kodlanmış sinyali gönderme adımı şunları içerir:

25 verici sisteminin (14a-14d, 16) bir kontrolöründen (16) kodlanmış sinyal üretmek; ve

bahsedilen kontrolör (16) ile iletişimde olan birden çok sürücünden (14a-14d) kodlanmış sinyal göndermek; ve

tercihen, yöntem ayrıca şunları içerir:

30 kontrolörde (16) bir sürücü radyo frekans sinyali üretmek; ve

kontrolörde (16) yer alan bir dijital radyo alıcı-vericisinden (50) bahsedilen sürücü radyo frekans sinyali göndermek; ve

ayrıca tercihen, burada sürücü radyo frekans sinyali kodlanmış sinyali üretmeden ve göndermeden önce üretilir ve gönderilir; ve

- 5 daha tercih edileni, sürücü radyo frekans sinyali manyetik sinyal zamanlama, sinyal süresi, frekans yapılandırması, kodlama, sinyal türü, mesaj zaman ve tarih damgası
ve makinenin seri numarasını içeren parametreleri içerir, ve ayrıca bulucunun bahsedilen birden çok sürücünün (14a-14d) biri ya da daha fazlası ile senkronize
10 edilmesini içerir.

13. İstem 11'deki yöntem olup, burada, bulucunun (12a, 12b, 12c) konumunu verici sistemine (14a-14d, 16) bağlı verici sisteminde (14a-14d, 16) kodlanmış sinyal ve bulucu radyo frekans sinyaline göre bir algoritma yürütme adımı, birden
15 çok sürücünün (14a-14d) en az ikisinden gelen bulucu (12a, 12b, 12c) tarafından alınan kodlanmış sinyalin alınan sinyal gücü ile birden çok sürücünün (14a-14d) en az ikisinin bilinen konumlarını karşılaştırmayı içerir; ve
tercihen, yöntem ayrıca şunları içerir:

- her bir bulucu radyo frekans sinyali için birden çok sürücünün (14a- 14d)
20 en az ikisinden bir mesafe değeri almak;

en düşük mesafe değerlerine sahip iki sürücüyü (14a-14d) seçmek;

bahsedilen iki sürücünün (14a-14d) bilinen konumları göz önünde bulundurulduğunda bahsedilen iki sürücünün (14a-14d) her birine olan mesafenin bir yayını belirleme;

- 25 bahsedilen iki sürücünün (14a-14d) birincisinden gelen yayın bahsedilen iki sürücünün (14a- 14d) ikincisinin yayı ile kesiştiği iki noktayı belirlemek; ve

kesişen yayların iki noktasından birini seçerek bulucunun (12a, 12b, 12c) konumunun makine (11) dışında olup olmadığını belirlemek.

- 30 14. İstem 11'deki yöntem olup burada kodlanmış sinyal bir manyetik sinyaldir; ya da burada nesne bir kişidir.

TARİFNAME
KONUM ALGILAMAYA YÖNELİK SİSTEM VE YÖNTEM

BULUŞUN GEÇMİŞİ

5

Buluşun Alanı

Mevcut buluş, bir verici sisteminin civarındaki bir ya da daha fazla bulucunun algılanması için bir sistem ve yöntem ile ilgilidir. Daha özel olarak, mevcut buluş, bulucuyu sürücü sistemi ile yapılandırılmış tehlikeli bir makineye taşıyan bir kişinin ya da makinenin yakınlığını algılayan ve bu kişinin ya da makinenin kesin konumunu ve bu kişinin ya da makinenin tehlikeye yeterince yakın olup olmadığını belirleyen bir sistem ile ilgilidir. Mevcut buluşa uygun sistem ve yöntem ayrıca bir araçta araç çarpışma önleme düzeni olarak kullanılabilir, burada bir ya da daha fazla sürücü bir birincil araçta ve bir bulucu, bir ya da daha fazla ikincil aracın her birinde konumlandırılır. Mevcut buluşun yakınlık algılama sistemi ve yöntemi herhangi bir mobil ekipmanda kullanılabilir, ve yalnızca madencilik endüstrisi ile sınırlı olması düşünülmemiştir.

Önceki Tekniğin Açıklaması

20 Endüstriyel makineler büyük ve güçlü olabilir. Örneğin, sürekli madencilik makineleri 40 fit uzunluğunda, 10-12 fit genişliğinde, 3-4 fit yüksekliğinde 40 ton ağırlığında olabilir. Bu gibi makineler kullanılırken insanları yaralayabilir ya da öldürebilir. Örneğin, "vagon kullanımı", palet üstündeki bir sürekli madencilik makinesi bir konumdan başka bir konuma, dar alanlarda, 25 görece yüksek hızlarda hareket eder ve bir operatörü madencilik alanındaki bir donatıya (yani duvara) sıkıştırarak kadar hızlı dönebilir ya da yön değiştirebilir.

Ortam yüzünden geleneksel operatör koruma sistemleri, örneğin ışıklı çitler ya da koruma korkulukları ortamın genel olarak yapılandırılmış olmamasından dolayı kullanılamayabilir (ör. madencilik makineleri ortamı 30 çalışıkça yapılandırır). Ayrıca bu gibi ortamlar genelde gürültülü, tozlu ve ıslaktır.

Bu gibi bir ortama maruz kalan bir transdüser, hoparlör ya da mikrofon muhtemelen bozulacak ya da düzgün çalışmayacaktır. Örneğin, böyle bir ortama maruz kalan sonar ve lazer uçuş süresi sensörleri kirlenecek ve kısa süre sonra işlemez hale gelecektir. Ayrıca, bu gibi sensörler ortamdaki bir kişi ile diğer yapısal bileşenleri, örneğin maden alanının duvarını ayırt etmede sorun yaşamaktadır.

Radar gibi radyo temelli uçuş süresi sensörleri ile ilgili olarak, bileşenler ortamdaki koşullara daha dayanıklı olabilmekle birlikte operatör ve makine arasındaki görece kısa mesafeler (ör. iki fit ila 50 fit) bu gibi sensörleri kullanışsız ve güvenilmez yapmaktadır. Ayrıca görece büyük bir çanak anten ya da yönlü radyo anteni gereksinimi de kullanışsızdır.

Alternatif olarak, diğer sistemler makine üzerinde bir manyetik alan jeneratörü ve operatör tarafından taşınan bir manyetik alan sensörü kullanmaktadır. Manyetik alan jeneratörü makine çevresinde bir alan üretir. Manyetik alan sensörü manyetik alanın gücünü algılar ve ardından alanın gücünü radyo ile makineye geri röleler. Operatörün makineye çok yakın olduğu saptanırsa makine kapatılır. Ancak, bu sistem gerçekte makine çevresindeki dairesel bir güvenlik çemberi ile sınırlıdır, bu yüzden keyfi bir güvenlik alanı tanımlanamaz zira operatörün makineye göre kesin konumunu belirlemek mümkün değildir. Bu yüzden, güvenlik çemberi, makineye göre olabilecek en uzak mesafeyi içine alan ve güvenlik çemberi içindeki alanları güvenli kılan bir yarı çapa ayarlanmalıdır. Bu sıkıntılı bir işlem olabilir çünkü güvenlik çemberinin geometrik denetiminden dolayı operatörün güvenli ve efektif olan alanlarda çalışmasını önler.

ABD Patent No. 8.289.170'te açıklanan buluşta, ilgili başvuru sahipleri operatörün konumunu makineye göre belirleyebilen ve gerekirse ortamdaki herhangi bir yapı gerekmeden makineyi kapatan bir sistem icat etmiştir. Bu sistem operatörler üzerinde vericiler ve makine üzerinde birden çok alıcı ünitesini içermektedir. Bu sistemi bir dezavantajı, vericilerin makineler değil operatörler üzerinde olmasından dolayı güç ve menzil bir miktar sınırlanmaktadır.

W02009/158471'de bir manyetik alan güvenlik sistemini bir işçinin başlık donanımına takmak için bir aparat açıklanmaktadır. Çeşitli düzenekler, başlık

donanımı bir ses cihazı, ışık düzeneği, kişisel alarm cihazı ve güç kaynağından oluşan bir kombinasyon içerir.

FR2922674'te, kazıcı yükleyici gibi bir mobil aracın yakınında çalışan kişiler tarafından taşınan arma biçimindeki radyo frekans kimlik vericilerine sahip bir cihaz açıklanmaktadır. Bir RFID alıcı-verici araca monte edilir. Kişiler araç çevresinde güvenlik çemberi içinde yer aldığı bir transponder ve alıcı-verici birbiriyle iletişim kurar. Alıcı-verici, transponder ve alıcı-verici arasında iletişim kurulduğunda tepki olarak bir araç sürücüsünü çember içindeki kişilerin varlığı konusunda uyararak bir ekran cihazına bağlıdır.

Böylece, operatörün makineye göre konumunu belirlemek için bir sistem gereklidir, burada daha büyük güce sahip kodlanmış bir sinyal gönderilerek bir operatörün algılanabileceği alan daha da büyütülebilir. Ayrıca kodlanmış sinyalin menzilin ve şeklinin, kullanılan makinelerin belirli ihtiyaçlarına göre özelleştirilebileceği ve modifiye edilebileceği bir sistem gereklidir. Avantajlı bir şekilde, böyle bir sistem ile, operatör işinde etkili olmak için makineden güvenli bir mesafede kalmayı öğrenecektir.

BULUŞUN ÖZETİ

Mevcut buluş, bir nesnenin bir makineye göre konumunu belirlemeye yönelik bir sistem ve yöntemdir. Mevcut buluşa uygun sistem ve yöntem ayrıca bir araçta araç çarpışma önleme düzeni olarak kullanılabilir, burada bir ya da daha fazla sürücü bir birincil araçta ve bir bulucu, bir ya da daha fazla ikincil aracın her birinde konumlandırılır.

Mevcut buluşun bir yönüne göre, bir nesnenin bir makineye göre konumunu belirlemeye yönelik bir sistem ve yöntem sunulmaktadır. Sistem, makineye yerleştirilmiş bir verici sistemini, nesne tarafından taşınacak bir bulucuyu, bahsedilen bulucunun verici sistemine göre konumunu belirleme yöntemlerini, makine çevresindeki bir ya da daha fazla güvenlik alanını tanımlama yöntemlerini ve bahsedilen bulucu bir ya da daha fazla güvenlik alanından herhangi birine girdiğinde bir sinyal üretmek için uyarı yöntemlerinin

içerir. Verici sistem kodlanmış bir sinyal üretmek için bir kontrolör ve kodlanmış sinyali göndermek için kontrolör ile iletişimden olan birden fazla sürücü içerebilir.

Kontrolöre yerleştirilen bir dijital radyo alıcı-vericisi de sunulabilir. Buluşun bu yönüne göre, kontrolör ayrıca bir sürücü radyo frekans sinyali üretir ve dijital radyo alıcı-vericisi sürücü radyo frekans sinyalini gönderir. Sürücü radyo frekans sinyali tercihen manyetik sinyal zamanlama, sinyal süresi, frekans yapılandırması, kodlama, sinyal türü, mesaj zaman ve tarih damgası ve makinenin seri numarasını içeren parametreleri kapsayabilir.

Buluşun yine başka bir yönüne göre, kodlanmış sinyal eşsiz kodlanmış bir manyetik sinyaldir ve konum algılama sisteminin bulucusu, veriyi işlemek ve bulucu işlevlerini kontrol etmek için bir bulucu mikrokontrolörü, eşsiz kodlanmış manyetik sinyali almak için bulucu mikroişlemcisi ile iletişimde olan bir ya da daha fazla manyetik yakınlık sinyali alıcı bobini ve sürücü radyo frekans sinyalini almak ve bir bulucu radyo frekans sinyali göndermek için bulucu mikrokontrolörü ile iletişimde olan bir dijital radyo alıcı-vericisi içerir. Bir ya da daha fazla kodlanmış sinyal alış bobini bir birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobini, birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobinine dik olarak yerleştirilmiş bir ikinci manyetik yakınlık sinyali alış bobini ve birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobini ile ikinci manyetik yakınlık sinyali alış bobinine dik olarak yerleştirilmiş bir üçüncü manyetik yakınlık sinyali alış bobini içerebilir. Ayrıca bulucunun ağırlık çekiminin yönünü ölçen bir parçası olarak bir ivme ölçer de sunulabilir. Birden fazla kişinin makinenin yakınlarında olduğu durumlarda, ilgili birden çok kişi ile ilişkilendirilmiş birden çok bulucu kullanılabilir.

Bulucu mikrokontrolörü, sinyal alış bobinleri ve alıcı-verici tercihen, hem manyetik sinyali ve sürücü radyo frekans sinyalini hem de bulucu radyo frekans sinyalini geçirebilecek toz geçirmez bir muhafaza içinde olmalıdır. Mevcut buluşun tercih edilen bir düzeneğine göre, bulucu muhafazası kendinden güvenli olmalıdır.

Bulucunun toz geçirmez muhafazasına bir dahili batarya yerleştirilebilir. Toz geçirmez muhafazanın dışında, bir bulucu şarj istasyonu ile kontak için harici kontaklar da sunulabilir. Harici kontaklar dahili batarya ve bulucunun mikro-kontrolörü ile iletişimde olabilir. Ayrıca, şarj devresini yönetmek için batarya

yönetici/yerel düzenleyici, harici kontaklarla, dahili batarya ve bulucu mikrokontrolör ile iletişim halinde bir devre de sunulabilir. Dahili bataryayı aşırı şarj, aşırı deşarj ve aşırı akım koşullarından korumak için, batarya yönetici/yerel regülasyon devresi ile dahili batarya arasında bir batarya koruma devresi sunulabilir. Batarya yöneticisi/yerel regülatör devresi tercihen gücü bulucu mikrokontrolöre ve bir ya da daha fazla manyetik yakınlık sinyali alıcı bobinlerine besler.

Konum algılama sisteminin bulucusunun mevcut buluşa uygun başka bir yönü, kullanıcı girişini kabul etme ve kişiye bilgi gösterme yollarını içerir. Kullanıcı girişini kabul etme ve bilgi gösterme yolları, kişiden gelen girişi kabul etmek için bulucu mikrokontrolörü ile iletişimde olan bir giriş düğmesini ve kişiye bilgi sunmak için bulucu mikrokontrolörü ile iletişimde olan bir ses-görüntü cihazını içerebilir. Alternatif olarak, kullanıcı girişi kabul etme ve bilgi görüntüleme yolları, hem kişiye bilgi görüntüleyebilen hem de kişiden gelen girişleri kabul edebilen bir dokunmatik ekran görüntü cihazı olabilir.

Buluşun başka bir yönüne göre, kodlanmış sinyal eşsiz şekilde kodlanan manyetik bir sinyaldir ve sistemin konum algılamaya yönelik birden çok sensörünün her biri, kontrolör tarafından üretilen manyetik sinyali iletme hazırlamak için kontrolör ile iletişimde olan bir güç ve sinyal koşullandırıcı içerir. Her sürücü ayrıca, kodlanmış sinyalleri iletim için almak üzere sinyal koşullandırıcı ile iletişimde olan bir bobin sürücü ve manyetik sinyali iletmek için bobin sürücü ile iletişimde olan bir manyetik yakınlık verici bobini içerir. Her sürücü ayrıca, manyetik sinyalin iletim amacıyla daha da geliştirilmesi ve modifiye edilmesi için sinyal koşullandırıcı ile bobin sürücü arasında ve bunlarla iletişimde olan bir sürücü mikrokontrolör içerebilir. Ayrıca kişiye manyetik sinyalin sürücü tarafından gönderildiğini belirtmek için sürücü mikrokontrolörü ile iletişimde olan, harici olarak görülebilir durum göstergeleri de sunulabilir.

Güç ve sinyal koşullandırıcısını, sürücü mikrokontrolör bobin sürücüsünü ve iletim bobinini çevreleyen bir kabin de sunulabilir. Kabin tercihen makineye monte edilebilecek ve maden ortamında hayatta kalabilecek, ama yine de manyetik yakınlık sinyalini geçirebilecek bir malzemedan üretilir.

Buluşun başka bir yönü, konum algılama sistemi için bir kontrolör sunmaktır, burada kontrolör, karşılık gelen birden çok iletişim arabirimi aracılığıyla birden çok sürücü konnektörü ile iletişimde olan bir kontrolör mikrokontrolörü içerir. Birden çok sürücü konnektörünün her biri tercihen birden çok sürücüden ilgili bir tanesi ile iletişim halindedir. Kontrolör ayrıca makineden gelen gücü almak için bir güç girişi ve güç girişi ile iletişimde olan bir alıcı güç kontrolörü içerebilir. Kontrolör güç girişi, kontrolör güç kontrolörü ve birden çok iletişim arabirimi, birden çok sürücü konnektörüne karşılık gelen birden çok sürücüye kendiliğinden güvenli güç sağlayabilir. Kontrolör bileşenlerini çevreleyen patlamaya dayanıklı bir kabin de kullanılabilir.

Kontrolör, buluşun başka bir yönüne göre, kontrolör tarafından üretilen bir sürücü radyo frekans sinyalini işleyip ve göndermek ve bulucudan gelen bir bulucu radyo frekans sinyalini alıp işlemek için kontrolör mikrokontrolörü ile iletişimde olan bir dijital radyo alıcı-vericisi ve dijital radyo anteni içerebilir.

Mevcut buluşa uygun konum algılama sistemi, ayrıca makine operasyonlarını kontrol etme ve makinenin bir çalışma durumunu rapor etme komutlarını almak için kontrolör ile iletişimde olan bir kontrol arabirimi içerebilir. Kontrolör, makinenin çalışma durumunu gösteren çalışma durum sinyalini almak ve makinenin kontrol arabirimine bir kontrol sinyali çıkmak için kontrol arabirimi ile iş birliği yapan makine girişleri, makine giriş konnektörleri, makine çıkışları ve makine çıkış konnektörleri içerebilir. USB, CANbus ve Ethernet konnektörlerini içeren bir gruptan seçilen ek giriş/çıkış konnektörleri de ayrıca kontrolöre bağlanabilir.

Konum algılama sistemi ayrıca yakınlık uyarı sinyalini çıkmak için kontrolör mikrokontrolörü ile iletişimde olan bir uyarı göstergesi formundaki uyarı yöntemlerini de içerebilir. Bulucunun konumunu belirleme yöntemleri arasında, verici sisteminde manyetik sinyale ve bulucu radyo frekans sinyaline göre yürütülen bir algoritma olabilir.

Bir ya da daha fazla güvenlik bölgesini tanımlama yöntemleri, kontrolöre, verici sistemi tarafından üretilen bir manyetik sinyal içindeki karşılık gelen bir ya da daha fazla sınırı tanımlayan veri girişini içerebilir. Bir ya da daha fazla

güvenlik bölgesi tercihen bir birinci uyarı sınırı bölgesini ve bir ikinci çalışma kısıtlaması sınır bölgesini içerebilir. Ayrıca bir ya da daha fazla güvenlik bölgesini dinamik olarak değiştirme yöntemleri de sunulabilir.

5 Buluşun bir başka yönü, bir konum algılama sistemi içerir, burada makine bir ön kısmı ve eklem noktasında bağlanan bir arka kısmı olan eklemli bir makinedir. Makineye bağlı bir bulucu eklemli makinenin arka kısmına yerleştirilmiştir. Birden çok sürücünün biri ya da daha fazlası eklemli makinenin ön kısmında yerleştirilmiştir ve birden çok sürücünün biri ya da daha fazlası eklemli makinenin arka kısmında yerleştirilmiştir.

10 Buluşun bir yönüne göre bulucuyu taşıyan nesne bir kişidir. Alternatif bir yönüne göre nesne ikinci bir makinedir.

Mevcut buluşun başka bir yönü, bir nesnenin bir makineye göre konumunu belirlemeye yönelik bir yöntemdir. Yönteme göre kodlanmış bir sinyal üretilir ve makine üzerinde yer alan bir verici sistemi ile makine çevresine gönderilir.

15 Kodlanmış sinyal nesne tarafından taşınan bir bulucuda alınır ve bulucuda işlenir. Daha sonra, alınan ve işlenen kodlanmış sinyale yanıt olarak bulucudan bir bulucu radyo frekans sinyali gönderilir. Bulucu radyo frekans sinyali verici sisteminde alınır. Son olarak, bulucunun verici sistemine bağlı konumunu belirlemek için verici sisteminde kodlanmış sinyali ve bulucu radyo frekans sinyalini temel alan

20 bir algoritma yürütülür.

Yöntemin diğer adımları, makine çevresinde bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi tanımlamayı, bulucunun makineye bağlı konumunun, makinenin çevresindeki bir ya da daha fazla güvenlik bölgesi içinde olup olmadığını belirlemeyi ve bulucu bir ya da daha fazla güvenlik bölgesinden herhangi birine

25 girdiğinde bir uyarı sinyali üretmeyi içerir.

Makineye yerleştirilmiş bir verici sisteminden makine çevresine kodlanmış bir sinyal gönderme adımı, önce kodlanmış sinyali verici sisteminin bir kontrolöründen üretmeyi içerir. Ardından, kodlanmış sinyal kontrolör ile iletişimde olan birden çok sürücüden gönderilir.

30 Yöntem, kontrolörde bir sürücü radyo frekans sinyali üretme ve sürücü radyo frekans sinyalini kontrolörde yer alan bir dijital radyo alıcı-vericiden

gönderme adımlarını da içerebilir. Sürücü radyo frekans sinyali tercihen kodlanmış sinyali üretmeden ve göndermeden önce üretilir ve gönderilir. Sürücü radyo frekans sinyali manyetik sinyal zamanlama, sinyal süresi, frekans yapılandırması, kodlama, sinyal türü, mesaj zaman ve tarih damgası ve makinenin 5 seri numarasını içeren parametreleri içerebilir. Bulucu birden çok sürücünün biri ya da daha fazlası ile senkronize edilebilir.

Son olarak, bulucunun verici sistemine bağlı konumunu belirlemek için verici sisteminde kodlanmış sinyali ve bulucu radyo frekans sinyalini temel alan bir algoritma yürütülme adımı, ek alt adımlar içerebilir. Birden çok sürücünün en 10 az iki tanesinden bulucu tarafından alınan Kodlanmış sinyalin alınan sinyal gücü, birden çok sürücünün en az iki tanesinin bilinen konumları ile karşılaştırılabilir. Her bulucu radyo frekans sinyali için birden çok sürücünün en az iki tanesinden bir mesafe değeri alınabilir. Daha sonra en düşük mesafe değerlerine sahip iki sürücü seçilebilir. Bahsedilen iki sürücünün her birinden bahsedilen iki sürücünün 15 bilinen konumlarına olan mesafesinin bir yayı belirlenebilir. Ardından bahsedilen iki sürücünün birincisinden gelen yayın bahsedilen iki sürücünün ikincisinden gelen yay ile kesiştiği iki nokta hesaplanır. Daha sonra bulucunun konumu, yayların kesiştiği iki noktadan makinenin dışında olanı seçilerek belirlenir.

Mevcut buluşun yönteminde uygun bir yöne göre, kodlanmış sinyal bir 20 manyetik sinyal olabilir. Buluşun belirli yönlerine göre nesne bir kişi ya da ikinci bir makine olabilir.

ÇİZİMLERİN KISA AÇIKLAMASI

ŞEK. 1, buluşa uygun yakınlık algılama sistemi örneğinin bir işlevsel blok 25 diyagramıdır.

ŞEK. 2, istem 1'deki örnek sistemin şematik diyagramıdır.

ŞEK. 3, ŞEK. 1'deki örnek sistem tarafından çalıştırılan bir makinenin çevresindeki örnek sınırları gösteren plan görünümüdür.

ŞEK. 4, ŞEK. 1'deki örnek sistemin örnek bulucusunun işlevsel blok 30 görünümüdür.

ŞEK. 5, ŞEK. 1'deki örnek sistemin örnek sürücüsünün işlevsel blok görünümüdür.

ŞEK. 6, ŞEK. 1'deki örnek sistemin örnek kontrolörünün işlevsel blok görünümüdür.

5 ŞEK. 7, birden çok sürücünün ikisi kullanılarak konumu belirlenen makine ve buna yakın bir operatörün şematik diyagramıdır.

ŞEK. 8, örnek bir şarj cihazı ünitesinde yer alan örnek bir bulucunun şematik diyagramıdır.

10 ŞEK. 9, kullanılan yakınlık algılama sisteminin eklemli bir makineye yönelik alternatif bir düzeneğini gösteren üstten plan görünümüdür.

TERCİH EDİLEN DÜZENEKLERİN AYRINTILI TANIMI

Bu belgedeki amaçları doğrultusunda "kendiliğinden güvenli" terimi ABD Çalışma Bakanlığı, Maden İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi'nin (MSHA) tanımladığı şekildedir. Ayrıca bu belgedeki amaçları doğrultusunda, burada açıklanan çeşitli mikrokontrolörler, rastgele erişimli bellek (RAM), salt okunur bellek (ROM), Elektriksel Olarak Silinebilir Programlanabilir Salt Okunur Bellek (EEPROM), flash bellek ya da eş değerleri gibi birçok depolama ortamında yer alan ya da mikrokontrolörler tarafından erişilebilir yazılım ve program talimatlarının yürütülmesine yönelik olarak algılanmalıdır.

ŞEK. 1 ve ŞEK. 2'de, bir kişinin 22 bir makineye 11 yakınlığını belirlemek için, en az bir birinci bulucu 12a, birden çok sürücü 14a-14d, bir kontrolör 16 ve bir uyarı göstergesi ya da cihazı 18 içeren örnek bir sistem 10 gösterilmektedir. Sürücüler 14a-14d, makine 11 çevresinde bir manyetik alan yayar ve bulucular 12a-12c bu manyetik alana yanıt verir ve radyo frekans (RF) aracılığıyla kontrolör 16 ile iletişim kurarlar. Kontrolör 16, makineye 11 göre bulucuların 12a-12c konumlandıkları yerleri belirlemek için bir algoritma çalıştırır. Bir bulucu, örneğin birinci bulucu 12a, makine çevresinde oluşturulan yapılandırılabilir bölgelerden 24, 26 birini ihlal ettiğinde, uygun yapılandırma işlemi gerçekleştirilir.

Birden çok sürücü 14a-14d ve kontrolör 16 bir verici sistemi oluştururlar. Yakınlık sistemi kontrolörü 16, birden çok sürücü 14a-14d üzerinden, eş zamanlı ya da sıralı olarak eşsiz şekilde kodlanmış bir manyetik sinyal üretir ve gönderir. Sinyal tüm sürücüler için eşit olabilir ya da her sürücü için eşsiz olabilir.

- 5 Kontrolör 16, sürücü manyetik sinyallerini göndermeden önce ayrıca bir sürücü RF paketi üretir ve gönderir. Sürücü RF paketi, sistem kontrolörü 16 içinde yer alan bir dijital radyo alıcı-vericisi tarafından gönderilir. Sürücü RF paketi manyetik sinyal zamanlama, sinyal süresi, frekans yapılandırması, kodlama, sinyal türü, mesaj zaman ve tarih damgası ve makinenin seri numarasını içeren
- 10 parametreleri kapsayabilir. Bu bilgi, bulucunun 12 sürücü 14 ile senkronize olmasını ve radyo ve manyetik gürültü varlığında sinyali arayıp almasını sağlar.

Makine 11 ayrıca makinenin 11 çalışmasını kontrol etmek ve makinenin 11 çalışma durumunu rapor etmek için komutlar almak üzere bir kontrol arabirimi 20 içerir.

- 15 Sistem bir kişi 22 tarafından makine 11 yakınında taşınan birden çok bulucu 12a-12c kullanır. Her bir bulucu, örneğin birinci bulucu 12a, sürücüler 14a-14d tarafından üretilen eşsiz şekilde kodlanmış manyetik yakınlık sinyalini ve ayrıca makine sürücüsü RF iletiminden bilgi içeren RF paketini alır. Bulucu 12a, birden fazla sürücüdenden 14a-14d gelen veriyi ve RF paketini işler ve makine
- 20 kontrolörüne 16 bir yanıt RF paketi gönderir. Bulucu RF paketi, birden çok sürücü alınan sinyalden işlenen verileri, sürücü RF paketini ve işlenen bulucu verisini, örneğin bulucudan ilgili her sürücüye olan hesaplanmış mesafe değerlerini, bulucu seri numarasını, mesaj saati ve tarihi damgasını, bulucu batarya durumunu ve bulucu çalışma durumunu içerir.

- 25 Makine kontrolörü 16, birden çok sürücü ünitesi 14a-14d ile iletişimde ve makine 11 çevresindeki bir birinci sınırı tanımlayan veriyi içerir ve buna erişimi vardır. İşlem ünitesi 16, birinci bulucu ünitesinin 12a makineye 11 bağlı konumunu, birden çok sürücü ünitesinin 14a-14d en az iki tanesinden bulucu tarafından alınan manyetik yakınlık sinyalinin alınan sinyal gücüne ve birden çok
- 30 sürücü ünitesinin 14a-14d en az iki tanesinin bilinen konumuna göre belirlenir. Daha sonra işlem birimi 16, birinci bulucu ünitenin 12a makineye 11 bağlı

konumunun, makine 11 çevresindeki birinci sınır içinde olup olmadığını belirler ve birinci bulucu ünite 12a makine 11 çevresindeki birinci sınır içindeyse bir yakınlık uyarı sinyali gönderir.

5 Makine 11, makinenin 11 çalışmasını kontrol etmek ve durumu ya da makinenin 11 çalışma durumunu rapor etmek için bir kontrol arabirimi 20 içerir ve kontrolör 16, kontrol arabirimi 20 ile iletişim halindedir. Makine 11, örneğin, bir sürekli madencilik makinesi ya da başka bir tür yer altı madencilik makinesi olabilir.

10 Uyarı cihazı 18 işlem birimi 16 ile iletişim halindedir ve işlem biriminden 16 gelen yakınlık uyarı sinyalini almaya yanıt olarak en azından görsel bir sinyal sunar. Uyarı cihazı 18 ayrıca işlem biriminden 16 gelen yakınlık uyarı sinyalini almaya yanıt olarak işitilebilir bir sinyal sunabilir. Böylece, uyarı cihazı 18, örneğin, yanıp sönen bir ışık ve korna olabilir. Alternatif olarak, uyarı cihazının görsel kısmı, sürücülerin 14a-14d her birinin durum göstergesine 68 dahil
15 edilebilir.

ŞEK. 3'te mevcut tercih edilen düzeneklerden birine uygun makine 11, birden çok sürücü 14a-14d ve makine 11 çevresindeki bir birinci sınır 24 ile birlikte gösterilmektedir. Avantajlı bir şekilde, makinenin 11 çevresindeki birinci sınır 24 herhangi bir geometrik şekle sahip olacak şekilde tanımlanabilir. Ayrıca
20 makine 11 çevresinde bir ikinci sınır 26 gösterilmektedir. Makine 11 çevresindeki ikinci sınır 26 ayrıca kontrolöre 16 dahil edilen ya da tarafından erişilebilen veri ile de tanımlanabilir. Böylece, örneğin, birinci sınır 24 bir "uyarı sınırı" ve ikinci sınır 26 bir "çalışma sınırlandırma" sınır olarak kabul edilebilir. Ek sınırlar ayrıca kontrolör 16 tarafından erişilebilen veri tarafından tanımlanabilir.

25 Kontrolör 16, birinci bulucunun 12a ya da başka herhangi bir bulucunun (ör. ikinci bulucu 12b, üçüncü bulucu 12c) (genel olarak burada "bulucu 12" olarak tanımlanacaktır) konumunu belirlediğinde, kontrolör 16 belirlenen konuma göre yanıt verecektir. Böylece, örneğin, bulucu 12 makinenin 11 çevresindeki birinci sınırın 24 dışında olan bir 28a konumunda olduğunda, herhangi bir eylem
30 yapılmaz. Bununla birlikte, bulucunun 12, makinenin 11 çevresindeki birinci sınır 24 içindeki bir 28b konumunda olduğu belirlenirse, , uyarı cihazı 18 (ŞEK. 1 ve

ŞEK. 2), bulucunun 12 makineye 11 bağıl konumunun birinci sınır 24 içinde olduğunu gösteren en azıdan bir görsel sinyal sunar. Ayrıca, kontrolör 16 (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2) kontrol arabirimine 20 bir kontrol sinyali çıkar (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2) ve bulucunun konumu makineye 11 bağıl 28c konumunun makine 11 çevresindeki ikinci sınır 26 konumundaysa makinenin 11 çalışmasını sınırlandırır.

Bahsedildiği üzere, kontrolör 16 makine 11 çevresinde birden çok sınırı tanımlayan verileri içerebilir. Ardından, kontrolör 16 makinenin kontrol arabiriminden 20 makinenin çalışma durumunu gösteren bir çalışma durumu sinyali alabilir, çalışma durumu sinyaline (ör. farklı makine çalışma durumlarına (ör. madencilik, taşıma ya da "vagon kullanımı" vb.) göre farklı sınırlar seçilebilir) göre makine 11 çevresindeki birden çok sınırdan bir sınır (ör. bir "seçilmiş sınır") seçebilir, kontrol arabirimine 20, bulucunun 12 makineye 11 bağıl konumu seçilen sınır içindeyse makinenin 11 çalışmasını sınırlandırmak için bir kontrol sinyali çıkabilir.

ŞEK. 4'te, bir kişi tarafından taşınan örnek bir bulucu 12 gösterilmektedir. Çizimler yalnızca tek bir bulucu 12a ya da üç bulucu 12a, 12b, 12c gösterse de herhangi bir sayıda bulucu 12 kullanılabileceği tahmin edilebilir ve anlaşılabilir. Bulucu ünite 12, veriyi işlemek ve bulucu işlevlerini kontrol etmek için bir bulucu mikrokontrolörü 36 ve manyetik yakınlık sinyalini almak için bir birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobini 30 içerir. Birinci bulucu ünitesi ayrıca alış bobini 32 bulucu mikrokontrolörü 36 ile iletişimde olan ve birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobinine 30 dik yerleştirilen bir ikinci manyetik yakınlık sinyali; bulucu mikrokontrolörü 36 ile iletişimde olan ve birinci manyetik yakınlık sinyali alış bobinine 30 ve ikinci manyetik yakınlık sinyali alış bobinine 32 dik yerleştirilen bir üçüncü manyetik yakınlık sinyali alış bobini 34; ve bulucu ile iletişimde olan bir ivme ölçer 48 içerebilir; ivme ölçer yer çekiminin yönünü ölçer.

Bulucu mikrokontrolörü 36 tüm bobinlerden 30, 32, 34 manyetik yakınlık sinyalini alır ve sonra ayrı ya da birden çok bobinden matematiksel olarak işlenmiş ya da ham herhangi bir kombinasyondaki sinyalleri içerebilir. Bulucu 12 ayrıca yer çekimi yönüne göre en uygun tekli bobin sinyallerinden birini seçebilir. Bobinden ya da bobinlerden gelen çıktı daha sonra mikrokontrolör 36 ve/veya

alıcı-verici 50 tarafından alınmadan önce bir analog - dijital konvertörden 38 geçer.

Bulucu ayrıca RF paketlerini anten 52 yoluyla alan ve gönderen bir dijital radyo alıcı-verici 50 içerir. Bulucu mikroişlemci 36, senkronizasyon, frekans yapılandırması, kodlama ve sinyal türü bilgilerini içeren sürücü RF paketini alır. 5 Bu bilgi, bulucunun 12 sürücü 14 ile senkronize olmasını ve radyo ve manyetik gürültü varlığında manyetik sinyali arayıp almasını sağlar.

Bulucu mikrokontrolörü 36, birden fazla sürücüden 14a-14d gelen veriyi ve RF paketini işler ve makine kontrolörüne 16 bir bulucu RF paketi gönderir. 10 Bulucu RF paketi, birden çok sürücü alınan sinyalinden işlenen verileri, sürücü RF paketini ve işlenen bulucu verisini, örneğin bulucudan ilgili her sürücüye olan hesaplanmış mesafe değerlerini, bulucu seri numarasını, mesaj saati ve tarihi damgasını, bulucu batarya durumunu ve bulucu çalışma durumunu içerir.

Örnek bulucu 12 tercihen hem manyetik yakınlık sinyali ve bir dijital radyo iletimi toz geçirmez bir kabinde yer alır. Kabin bir bulucu şarj istasyonunu (gösterilmemiştir) eşleştirmek için mekanik olarak anahtarlanabilir ve verici şarj istasyonu ile elektrik kontağı sağlamak için harici kontaklar 40 içerir. Bulucu 12 şarj istasyonuna takıldığında, harici kontaklar 40, dahili bir bataryayı 42 şarj etmek ve dijital olarak bulucu mikrokontrolörü 36 ile iletişim kurmak için güvenli 20 yollar sunar. Sahada kullanmadan önce bulucunun düzgün çalıştığından emin olmak adına bulucuda ve bulucu bataryasında işlevsel bütünlük testi yapmak için dijital iletişimler kullanılabilir. Ayrıca, tercihen bulucu 12 kendiliğinden güvenlidir.

Şarj akımı bir batarya yöneticisi ve yerel regülatör devresi 44 tarafından kontrol edilir. Dahili batarya 42 batarya yöneticisine ve yerel regülatör devresine 25 44 bir batarya koruma devresi 46 üzerinden bağlanır. Batarya koruma devresi 46 bataryayı aşırı şarj, aşırı deşarj ve aşırı akım koşullarından korur. Batarya yöneticisi ve yerel regülatör devresi 44 gücü verici mikrokontrolörü 36 ve bobin sürücü devresine 38 besler. Batarya yöneticisinin ve yerel regülatör devresinin 44 işlevselliğinin, burada istemde bulunulan buluşun kapsamından sapmadan diğer 30 devre yapılandırmaları ile sağlanabileceğine dikkat edin.

Örnek bulucu 12 ayrıca kişiden 22 gelen girişi kabul etmek ve bilgileri görüntülemek için yollar da içerir. Özel olarak, kişiden 22 gelen girişi kabul etmek için mikrokontrolör 38 ile iletişimde olan bir giriş düğmesi 39 sunulabilir. Durum ışıkları 41, bir işitilebilir gösterge 43 ve/veya bir görüntü ekranı 45 da
5 mikrokontrolör 38 ile iletişimde olarak kişiye 22 bilgi sunmak için sunulabilir. Görüntü ekranı 45 ayrıca hem kişiye 22 bilgi gösterebilen hem de kişiden 22 gelen girişi kabul edebilen dokunmatik ekran türü bir cihaz içerebilir.

ŞEK. 5'te bir güç ve sinyal koşullandırıcı 60, mikrokontrolör 62, bobin sürücü 64, bobin 66 ve durum göstergeleri 68 içeren örnek bir sürücü 14
10 gösterilmektedir. Kontrolör 16 tarafından bir manyetik yakınlık sinyali üretilir sürücülere 14 aktarılır. Manyetik yakınlık sinyali, iletimden önce bir güç ve sinyal koşullandırıcı 60 üzerinden gönderilir. Sinyal daha sonra daha fazla modifikasyon iyileştirmesi için sürücü mikroişlemcisine 62 gönderilir. Alternatif olarak, başka bir iyileştirme ya da modifikasyon gerekli değilse, sinyal doğrudan bobin
15 sürücüsüne 64 geçirilebilir. Hem sinyal koşullandırıcı 60 hem de mikrokontrolör 62, manyetik yakınlık iletim bobini 66 ile bobin sürücüsü 64 üzerinden iletişim halindedir. Işıklı durum göstergeleri 68 sürücü mikrokontrolörü 62 ile iletişim halindedir ve operatöre manyetik yakınlık sinyalinin sürücü 14 tarafından gönderildiğini göstermek için son derece görünürdür.

20 Örnek sürücü 14 makineye monte edilebilecek ve maden ortamında hayatta kalabilecek, ama yine de manyetik yakınlık sinyalini geçirebilecek bir kabinde yer alır. Tercihen, kabin (gösterilmemiştir), durum ışıklarının haricen görünür olmasını sağlamak için en azından bir pencereye sahiptir.

ŞEK. 6'da, bir işlem ünitesi mikrokontrolör 100 ve geçici olmayan bir
25 depolama ortamı 102 içeren örnek bir kontrolör 16 gösterilmektedir. Kontrolör mikrokontrolörü 100 birden çok sürücü konnektörü 104a-104d ile birden çok iletişim arabirimi 106a-106d üzerinden iletişim halindedir. Birden çok sürücü konnektörünün 104a-104d her biri tercihen sürücülerden 14a-14d ilgili bir tanesi ile iletişim halindedir (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2).

30 Örnek kontrolör 16 gücü makineden bir güç girişi 108 aracılığıyla alır. Bir alıcı güç kontrolörü 110 güç girişi 108 ile iletişim halindedir ve tercihen birden

çok sürücüye 14a-14d (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2) birden çok sürücü konnektörü 104a-104d aracılığıyla kendiliğinden güvenli güç sunar. Birden çok iletişim arabirimi 106a-106d ayrıca tercihen kontrolör mikrokontrolörü 100 ile birden çok sürücü 14a-14d (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2) arasında kendiliğinden güvenli iletişim sağlar.

- 5 Bununla birlikte, burada açıklanan ilkelerin kendiliğinden güvenli güç gerektiren yapılandırmalarla sınırlı olmadığı, ayrıca genel olarak eş değer kendiliğinden güvenli olmayan yapılandırmalara da uygulandığı unutulmamalıdır. Tercihen, örnek kontrolör 16 patlamaya dayanıklı bir kabinde yer alır.

- Ayrıca burada makine girişleri 112, makine giriş konnektörleri 114, 10 makine çıkışları 116 ve makine çıkış konnektörleri 118 de gösterilmiştir, bunlar makinenin 11 kontrol arabirimi 20 ile (ŞEK. 1 ve ŞEK. 2) makinenin 11 çalışma durumunu gösteren çalışma durum sinyali almak ve makinenin 11 kontrol arabirimine 20 bir kontrol sinyali çıkmak için iş birliği yapar. Kontrolör mikrokontrolörüne 100 giden ek giriş/çıkış USB 124, CANbus 125 ve Ethernet 15 126 konnektörleri tarafından sunulur.

Yine, kontrolör mikrokontrolörü 100, yakınlık uyarı sinyali çıkmak için bir uyarı gösterge konnektörü 120 ile iletişim halindedir. Bir güç regülatörü 122 güç girişi 108 ile iletişim halindedir ve örnek kontrolöre 16 güç sunar.

- Kontrolör 16 ayrıca bir dijital radyo alıcı-vericisi 121 ve dijital radyo 20 anteni 123 içerir. Gerektiğinde bir ya da daha fazla anten 123 kullanılabilir. Anten 123, ŞEKİL 6'da, kontrolör 16 muhafazasında dahili olarak gösterilmektedir. Alternatif olarak sistem, kontrolöre 16 harici olarak bağlanabilen bir ya da daha fazla anten kullanabilir. Alıcı-verici 121, birden çok sürücü tarafından alınan sinyallerden biri ya da daha fazlasından gelen işlenmiş değerleri, sürücü RF 25 paketini ve bulucudan ilgili her bir sürücüye olan dönüştürülmüş mesafe değerleri, bulucu seri numarası, mesaj saati ve tarihi damgası, bulucu batarya durum ve bulucu çalışma durumu gibi işlenmiş bulucu verisini içeren RF paketini buluculardan 12 alıp işlemek için mikrokontrolör 100 ile iletişim halindedir.

- Kontrolör 16 ayrıca mikrokontrolörü 100, uzaktan izleme ve kontrol 30 sistemleri tarafından kullanım amacıyla veri paketlerini işlemek için kullanabilir. Bu paketler dijital radyo alıcı-vericisi 121 ve dijital radyo anteni 123 aracılığıyla

harici sistemler tarafından alış için gönderilebilir. Ayrıca, kontrolör 16, mikrokontrolörü 100, bir uzak sitemden gönderilen ve dijital radyo alıcı-vericisi 121 ve dijital radyo anteni 123 aracılığıyla alınan veri paketlerini işlemek için kullanabilir.

- 5 Örneğin, aşağıda olduğu gibi bulucuların konumunu belirlemeye yönelik örnek bir metodolojide (bkz. ŞEK. 7), bulucuların 12 alıcı-vericisi 50 tarafından her RF iletimi için, kontrolör 16, birden çok sürücünün 14a-14d en az ikisinden bir mesafe değeri alır. Kontrolör 16 daha sonra en düşük mesafe değerlerine sahip iki sürücüyü (ör. sürücü 14a-14d arasından ikisi) ya da örneğin sürücü 14c ve
- 10 14d'yi seçer. Makineye 11 bağlanan sürücüler 14c, 14d'nin konumlarının bilindiği göz önünde bulundurularak, her sürücüye 14c, 14d olan mesafenin bir yayı 130, 132 belirlenir. İki yay 130, 132 iki konumda kesişecektir. Makine 11 dışında olan konum doğru konumdur. İkinci konum 134 çıkartılır çünkü sürücülerin 14c, 14d referansında makine 11 dışında değildir ve ikinci konum 134 ayrıca bu gerçek
- 15 konumda diğer sürücülere 14a, 14b daha yakın olabilir.

- Teknikte uzman biri, bulucuların konumlarının burada istemde bulunan buluşun kapsamı dahilinde başka eş değer metodolojiler olabileceğini anlayacaktır. Bu gibi metodolojiler, bulma ve hesaplama işlevini yerine getirmek için ikiden fazla sürücü kullanabilir. Benzer şekilde, bazı yapılandırmalarda, bulma işlevini
- 20 ve hesaplamayı gerçekleştirmek için yalnızca tek bir sürücü kullanılabilir.

- ŞEK. 8'de, örnek şarj cihazı ünitesi 140 içine yerleştirilmiş örnek bir bulucu 12 gösterilmektedir. Örnek bulucunun 12 harici bağlamı 40, şarj cihazının 140, güç kaynağından 144 gelen güç ile beslediği bir dizi şarj kontağından 142 etkilenir. Ek olarak, gösterilmese de, bulucu mikrokontrolörü 36 ile bir iletişim de
- 25 bulucunun 12 harici bağlamı 40 ve şarj cihazının 140 şarj cihazı bağlamı 142 üzerinden yapılabilir.

- ŞEK. 9'da, bir eklem noktasından 111 bağlanan bir ön kısma 11a ve bir arka kısma 11b sahip eklemli bir makinede kullanılan yakınlık algılamaya yönelik sistemin alternatif bir düzeneği gösterilmektedir. ŞEK. 1-8'de gösterilen düzeneğe
- 30 olduğu gibi, birden çok sürücü 14a-14d makineye yerleştirilmiştir. ŞEK. 9'da gösterilen özel düzeneğe göre, birinci ve ikinci sürücüler 14a, 14c makinenin ön

kısımında 11a ve üçüncü ve dördüncü sürücüler 14b, 14d makinenin arka kısmında 11b yer alır. Bu düzeneğe uygun yakınlık algılamaya yönelik sistemin kalan bileşenleri (ör. kontrolör 16, uyarı göstergesi 18 ve kontrol arabirimi 20), ŞEK. 1-8'de gösterilen düzenekte olanlar ile aynıdır, ve kolaylık olsun diye burada gösterilmemiştir.

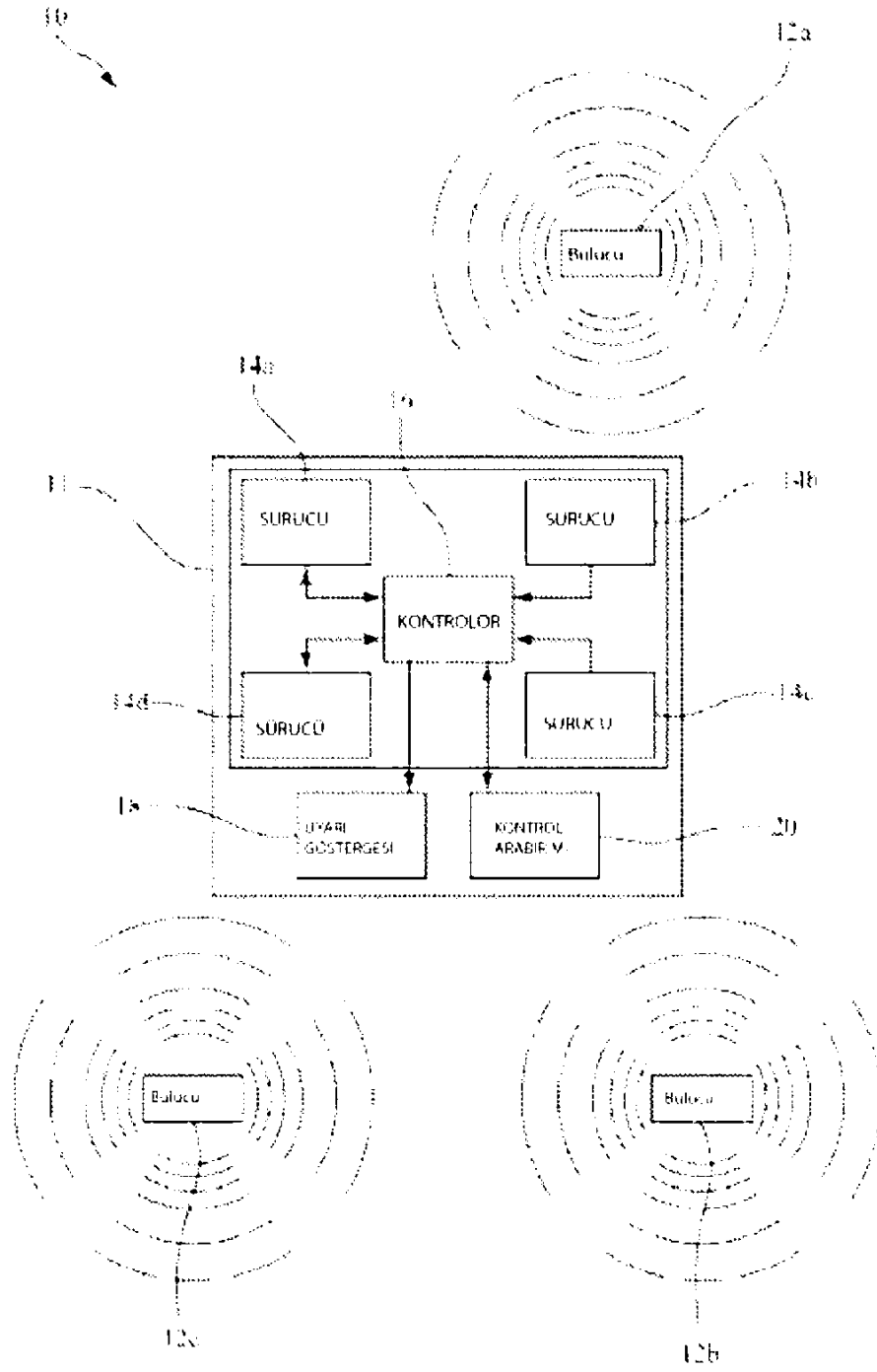
Makinenin arka kısmındaki 11b bilinen sabit bir konumda makineye bağlı ek bir bulucu 112, makinenin eklemi kullanıldığında eklem noktasındaki 111 açının hesaplanmasını sağlar. Bu veri ile, makineye bağlı bulucunun 112 konumundan yararlanmak için güncellenen bir algoritma, harici bir bulucunun 12a konumunu belirlemek için kullanılabilir. Özel olarak, makinenin arka kısmı 11b ile ilişkilendirilen sürücülerin 14b, 14d yeni konumu, geçerli takip algoritması içinde, makineye bağlı bulucunun 12a konumunu hesaplamak için kullanılır. Bu yapılandırma özellikle eklemli makineler içindir ve tüm ekipmanlarda makineye monte edilen bir bulucu 112 gerekmez.

Bir kere belirlendiğinde makine 11 çevresindeki bölgeler ya da sınırlar 24, 26 (ŞEK. 3) makineden 11 kontrolöre 16 yapılan geri beslemelere göre dinamik olarak değişebilir. Bölgelerin boyutu ve konumu makinenin 11 hareketli ya da sabit olmasına, makinenin hızına, eklem açısına vb. göre değişebilir. Bu, ŞEK. 9'da gösterilen eklemli makine düzeneği için özellikle önemlidir.

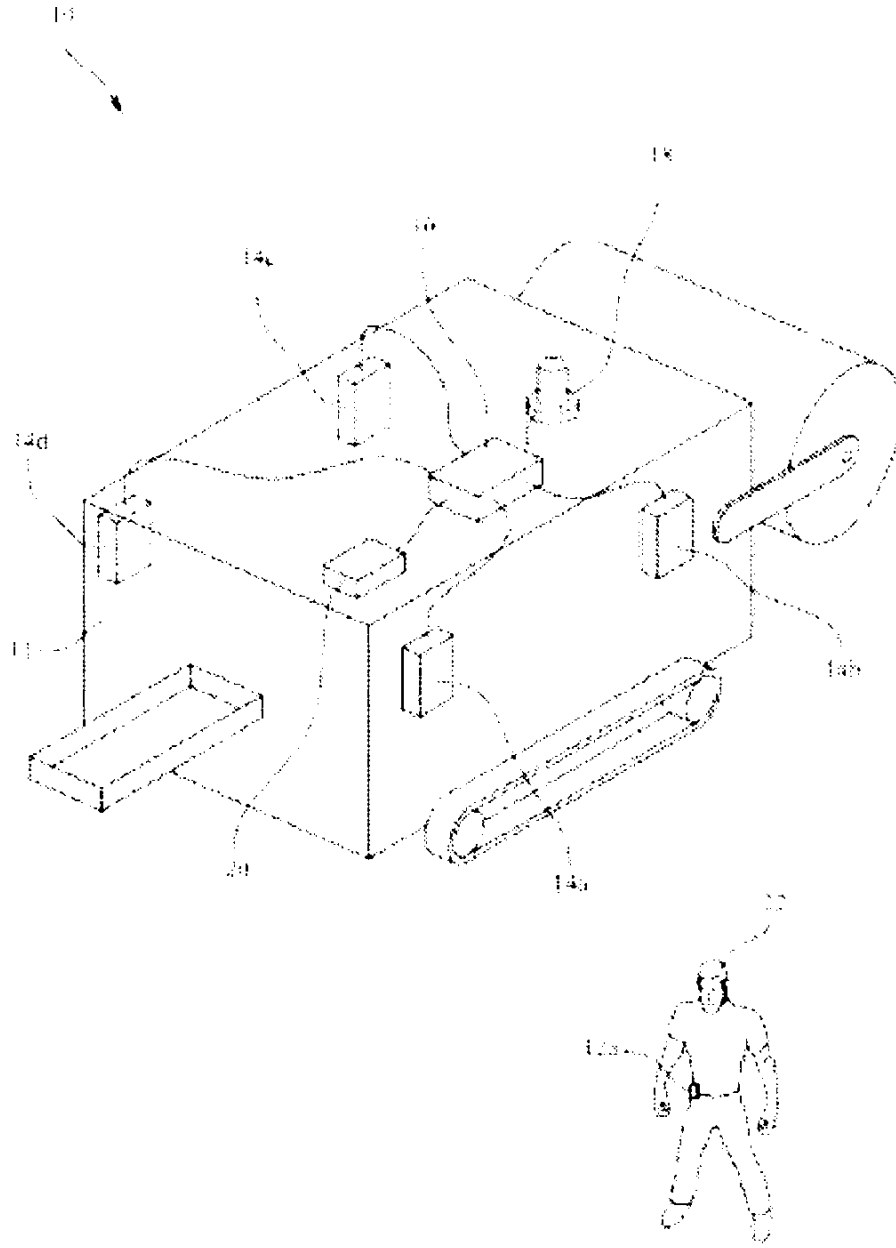
Teknikte uzman biri, buluşun ortaya koyduklarından sapma olmadan ek adımların ve yapılandırmaların mümkün olduğunu fark edecektir. Mevcut buluşun tercih edilen düzenekleri, kişinin ya da ikinci makinenin konumunu hesaplamak için manyetik verileri tanımlasa ve kullansa da, çeşitli sensörlerden gelen diğer benzer mesafe ölçüm verileri benzer sonuçlar elde etmek için kullanılabilir. Manyetik verilere böyle bir alternatif, kişinin ya da ikinci makinenin konumunu hesaplamak için radyo dalgalarını kullanmak olabilir. Bu gibi radyo dalgası teknolojileri, örneğin RADio Detection And Ranging (Radyo Algılama ve Mesafe Belirleme) (RADAR) ya da Radio Frequency IDentification (Radyo Frekans Tanımlama) (RFID), mevcut buluşun kapsamı dahilinde kullanılabilir. Benzer şekilde, Light Detection And Ranging (Işık Algılama ve Mesafe Belirleme) (LIDAR) gibi lazer ışığı tabanlı uzaktan algılama teknolojileri de manyetik

verilere alternatif olarak kullanılabilir. Diğer eş değer uzaktan algılama teknolojileri de teknikte uzman kişilerce takdir edilecektir.

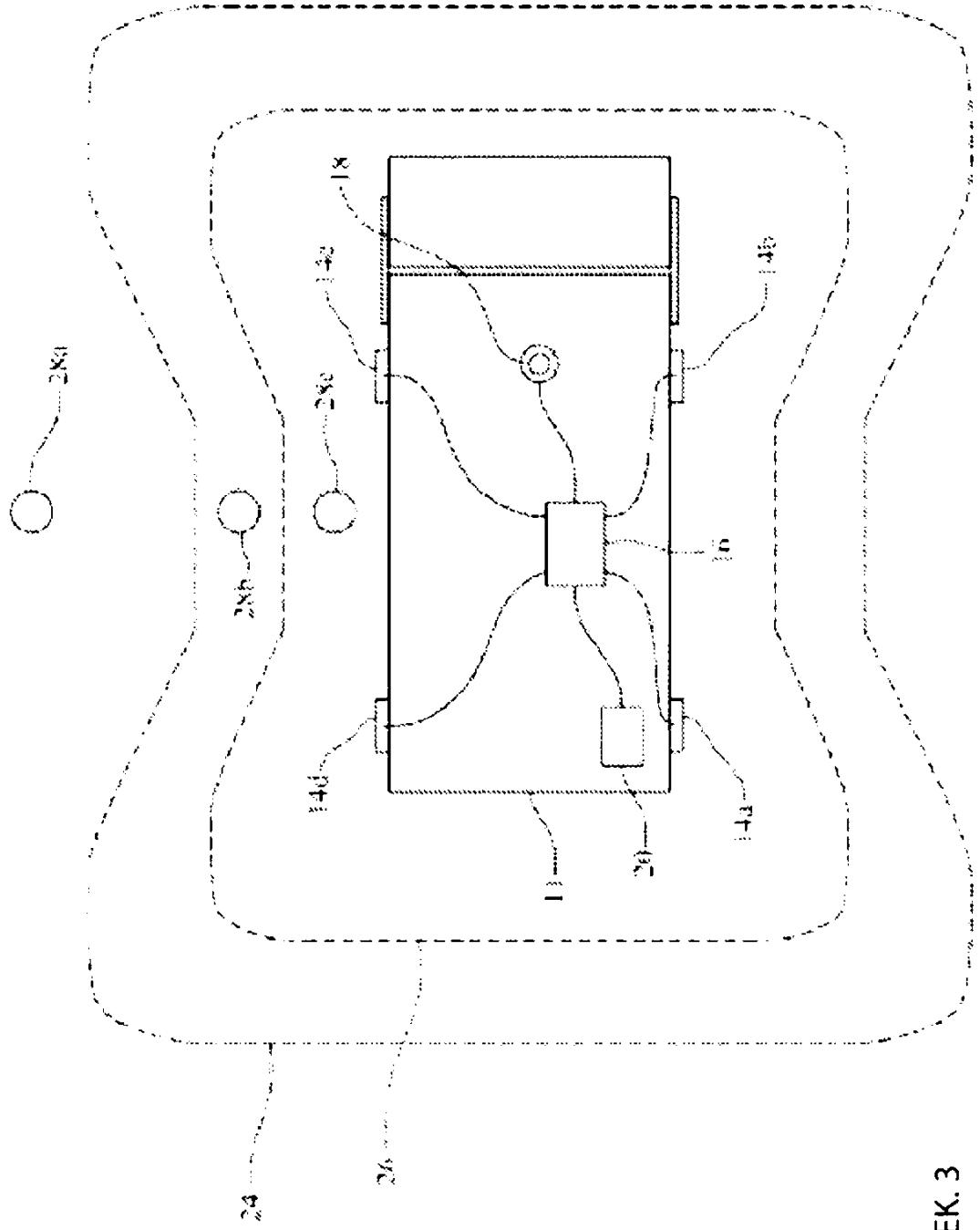
- 5 Bu ayrıntılı açıklama, ve özellikle örnek düzeneğin belirli ayrıntıları, öncelikle açıklık getirmek ve anlamak için verilmiştir ve bu açıklamayı okuduktan sonra teknikte uzman kişiler için modifikasyonlarda gereksiz sınırlandırmalar olmadığı ve bunların istemde bulunulan buluşun kapsamından sapmadan uygulanabileceği aşikar olacaktır.



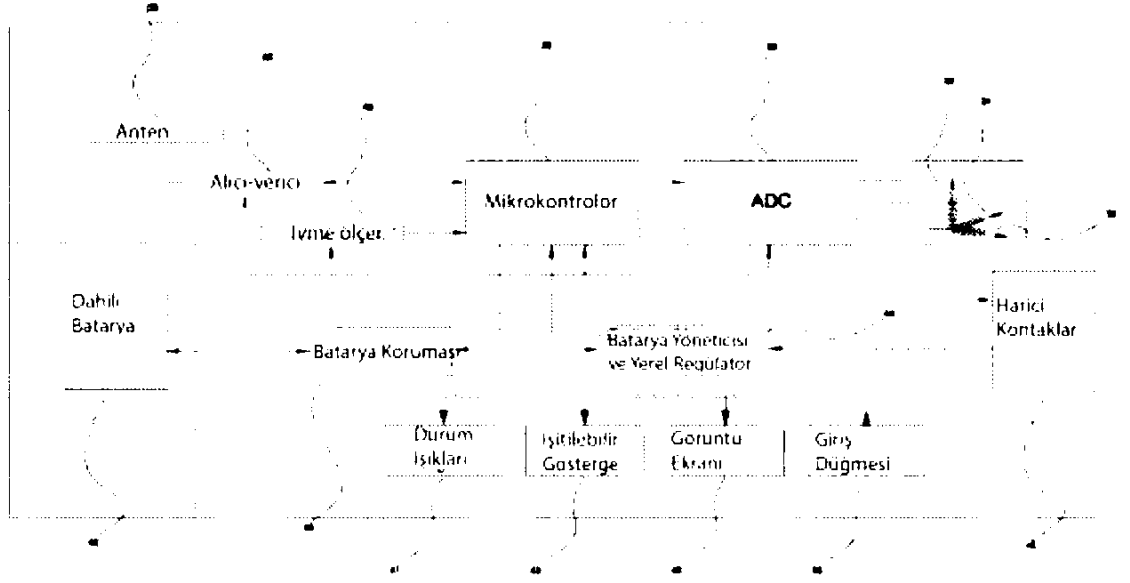
ŞEK. 1



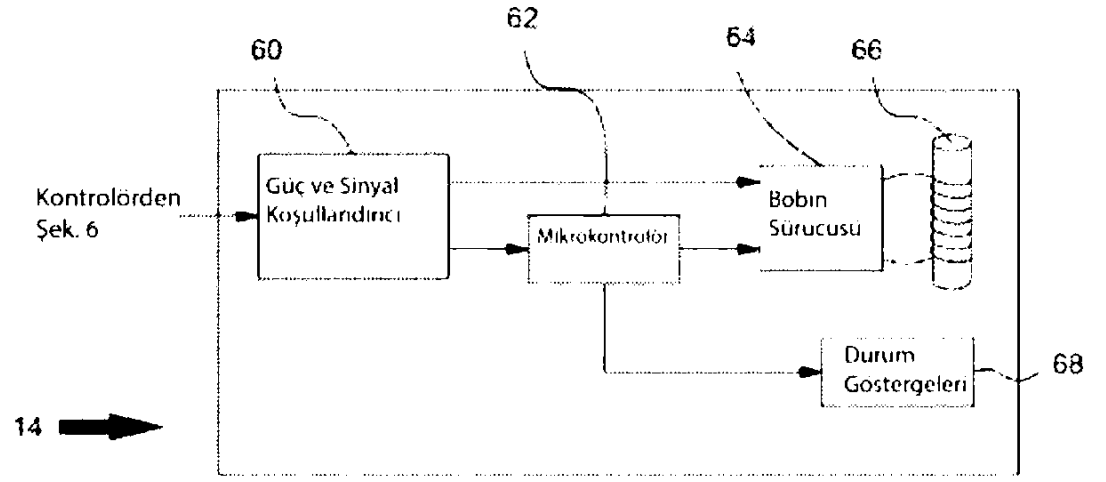
ŞEK. 2



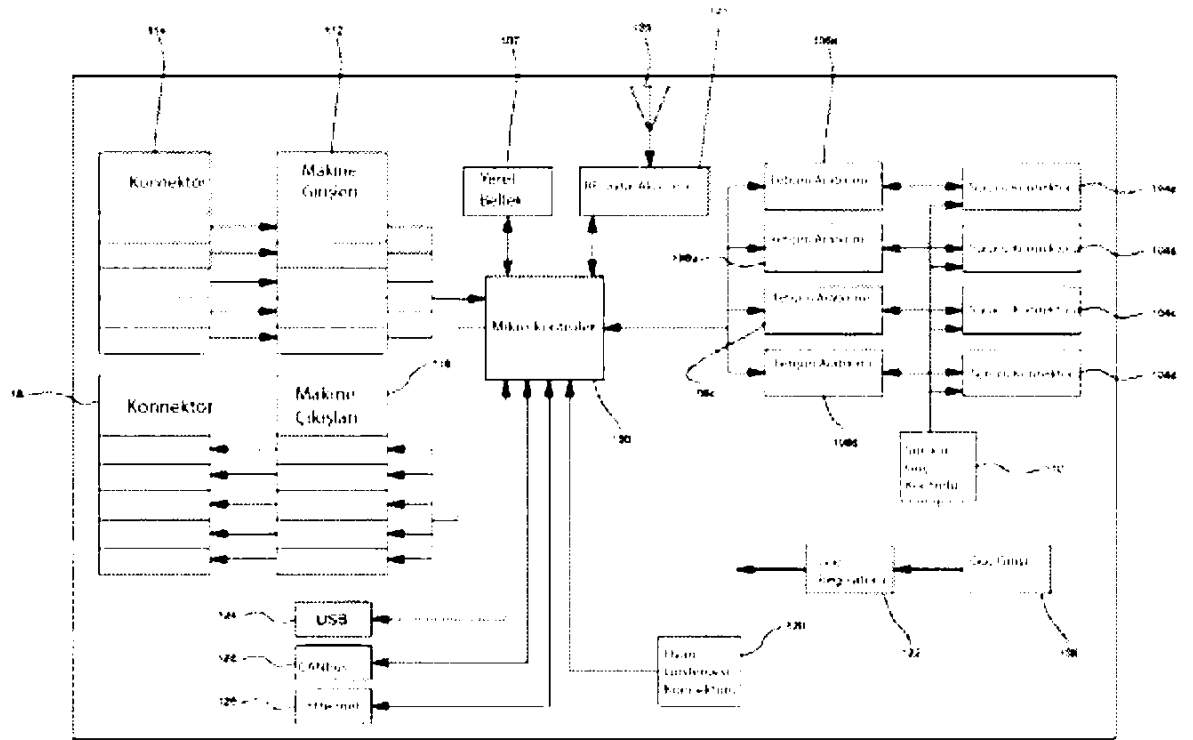
ŞEK. 3



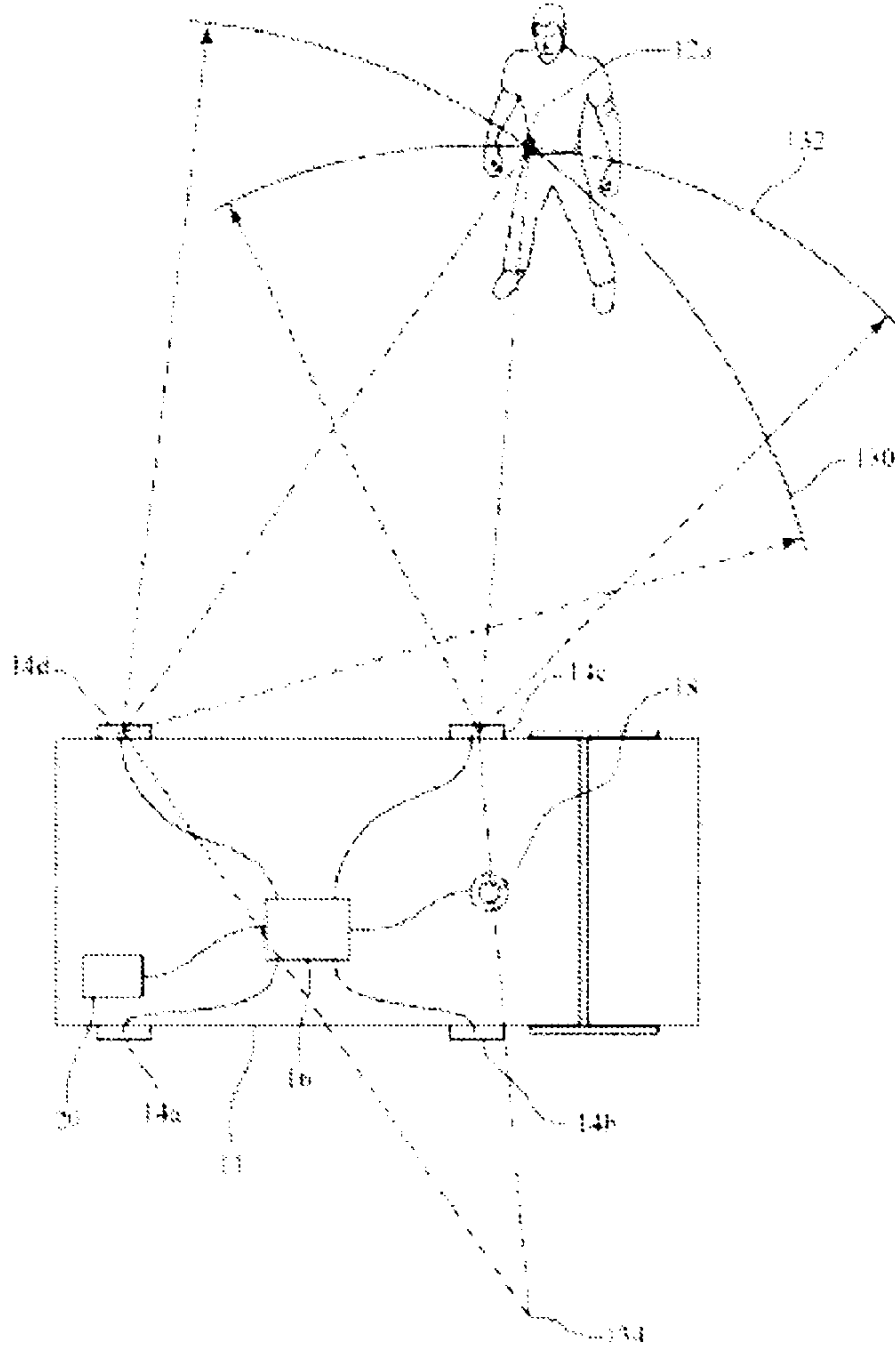
ŞEK. 4



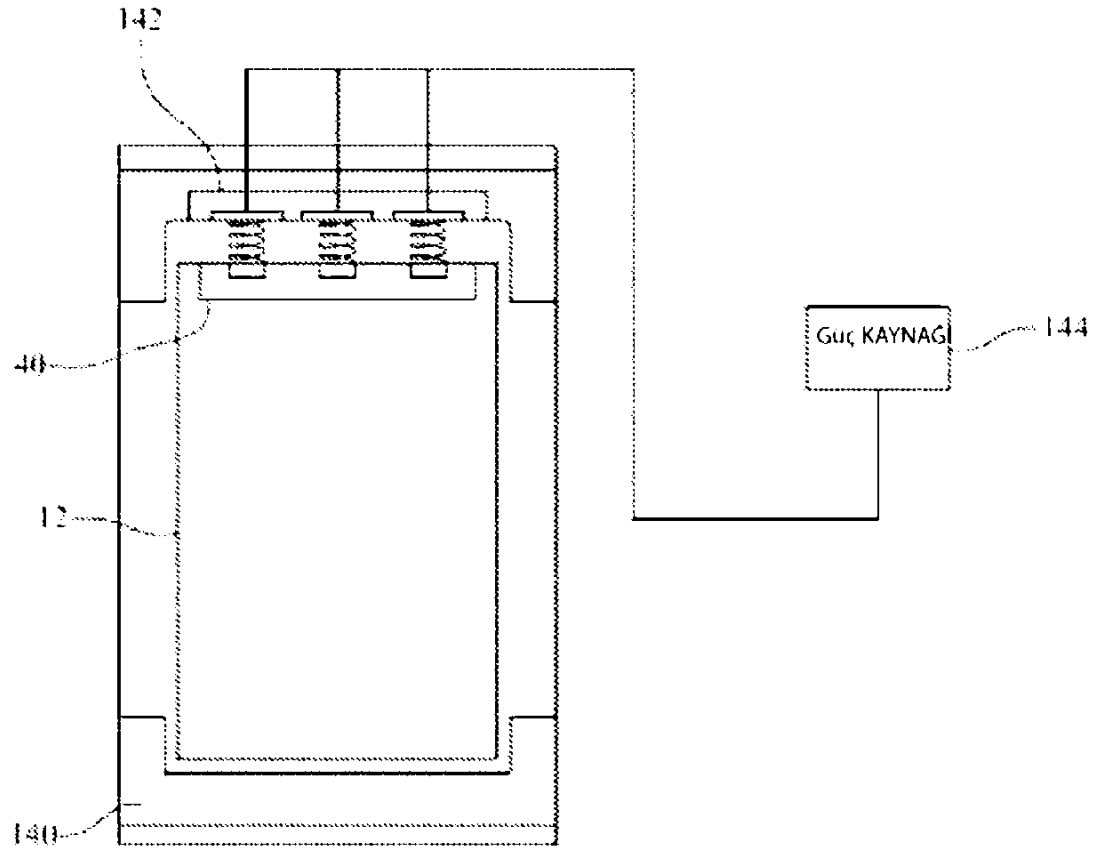
ŞEK. 5



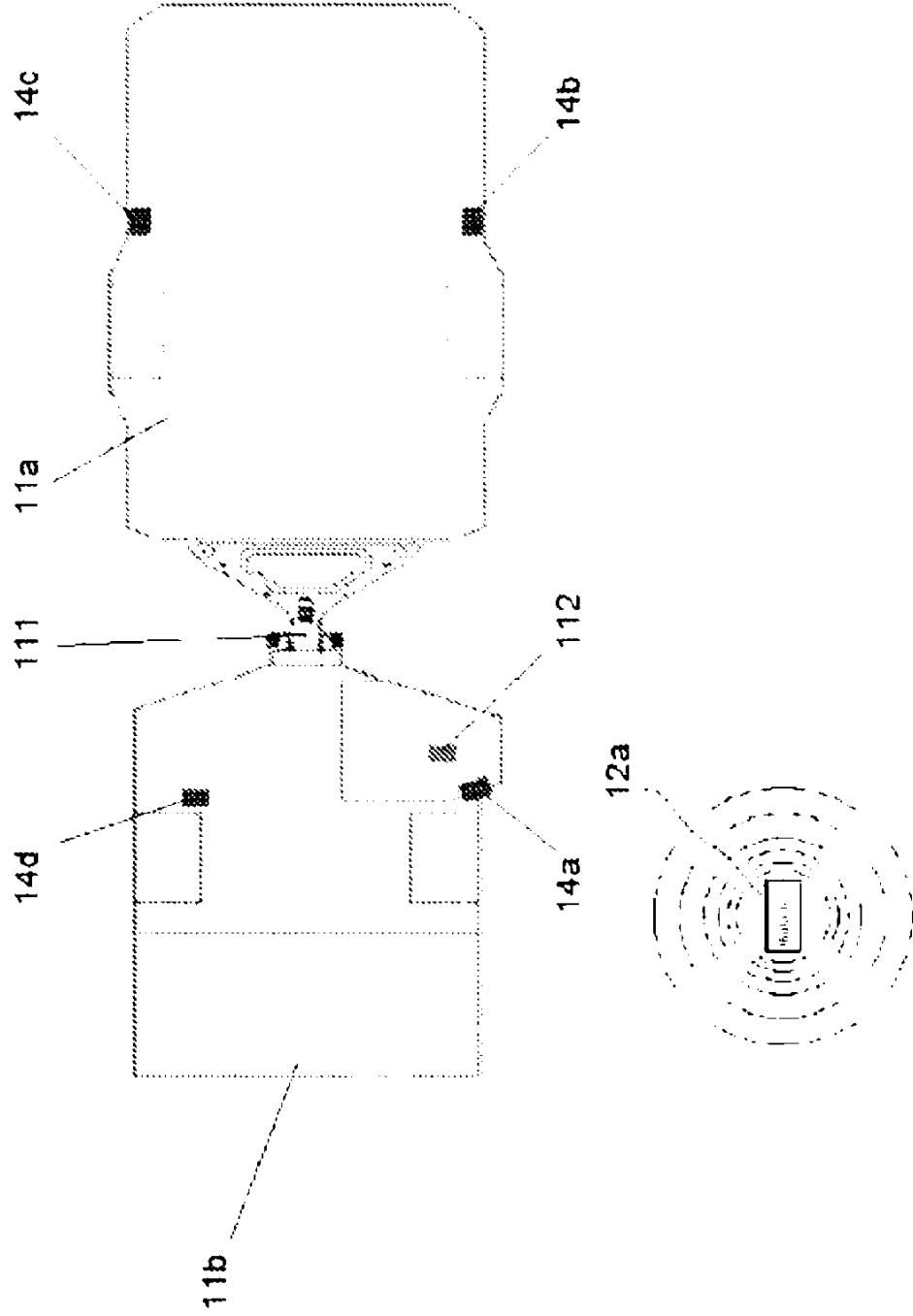
ŞEK. 6



ŞEK. 7



ŞEK. 8



ŞEK. 9