

ÖZET

BİR MALZEMENİN İÇİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK CİHAZ

Buluş, malzemenin bir yüzeyi boyunca büyük oranda sabit bir mesafede bir sensörün hareket etmesiyle, bir malzemenin içinin incelenmesine yönelik bir yöntem ile ilgilidir. Buluşun birinci yönüne göre, burada sensör yüzey boyunca düzgün bir hareket gerçekleştirmektedir. Bu hareket, bir dönme hareketi ve bir çevirme hareketinin bir kombinasyonu gibi bir kompozit hareket olabilmektedir. Buluşun diğer yönüne göre, sensör bir ultrasonik transformatör ve sensör ile yüzey arasında konumlandırılan ultrasonik dalgaları yürüten bir ortam içermektedir. Kolay bir şekilde iletken ortam burada yüzey üzerinde hareketsiz tutulabilirken, ultrasonik transformatör ortam boyunca veya aracılığıyla hareket ettirilmektedir. Buluş ayrıca yukarıda açıklanan yöntemin gerçekleştirilmesine yönelik bir cihaz ile de ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir malzemenin (2;102) için incelenmesi için cihaz (1;101) olup, aşağıdakileri içermektedir:

bir ultrasonik transformatör içeren en az bir sensör (3;103),

5 malzemenin (2;102) bir yüzeyi (5;105) boyunca büyük oranda sabit bir mesafede en az bir sensörün (3;103) hareket ettirilmesi için araçlar (4;104), hareketli araçlar (4;104), yüzey (5;105) boyunca en az bir sensörün (3;103) büyük oranda eşit bir hareket gerçekleştirmesine neden olması için uyarlanmaktadır, ve

10 en az bir sensör (3;103) ve yüzey (5;105) arasına yerleştirilen ve ultrasonik dalgaları ileten bir ortam (23;123) ile doldurulan bir hazne (22;122,132),

burada kolaylıkla iletken ortam (23;123) ile doldurulan hazne (22;122,132), yüzey (5;105) üzerinde hareketsiz tutulmak için düzenlenmektedir, ve en az bir ultrasonik transformatör (3;103) hazne (22;122,132) boyunca veya aracılığıyla hareket ettirilmektedir, ve

15 hareketli araçlar (4;104) en az bir sensörün (3;103) bir kompozit hareketi gerçekleştirmesi, örneğin yüzey (5;105) boyunca bir dönme hareketi (C) ve bir çevirme hareketi (T) gerçekleştirmesine neden olacak şekilde uyumlu hale getirilen bu gibi inceleme cihazında başarılmaktadır, hareketli araçlar (4;104) bir eksen (A) etrafında dönebilen bir eleman (6;106) içermektedir, burada en az bir sensör(3;103) eksene (A) göre eksantrik olarak düzenlenmektedir, ve hareketli araçlar (4;104) ayrıca hazne (22; 122, 132) içine kayar şekilde monte edilen ve bir
20 dönebilir eleman (6;106) yerleştirildiği bir çevrilebilir eleman (12;112) içermektedir.

2. İstem 1'e göre denetleme cihazı (1;101) olup, hareketli araçların (4;104), en az bir iletim ile döndürülebilir eleman (6;106) ve/veya çevrilebilir elemanı (12;112) çalıştıran bir motor (14;114) içermesi **ile karakterize edilmektedir.**

25

3. Önceki istemlerden herhangi birine göre denetleme cihazı (1;101) olup ,en az bir sensörün (3;103) mil yatakları (7; 107) aracılığıyla döndürülebilir elemanda (6;106) döndürülebilir olması **ile karakterize edilmektedir.**

- 30 4. Önceki istemlerden herhangi birine göre denetleme cihazı (1;101) olup, yüzey üzerinde tutulacak haznenin (22;122,132) en azından bir duvarının (27;127,135) ultrasonik dalgalara geçirgen olan bir pencereye (28,128,134) sahip olması **ile karakterize edilmektedir.**

5. İstem 4'e göre denetleme cihazı (1;101) olup , pencerenin (28;128,134) bir membran olması **ile karakterize edilmektedir.**

5 6. Önceki istemlerden herhangi birine göre denetleme cihazı (101) olup , dalgaların saptırılması için araçların en az bir ultrasonik transformatör (103) tarafından iletilmesi **ile karakterize edilmektedir.**

7. İstem 6'ya göre denetleme cihazı (101) olup, saptırma araçlarının hazneye (122,132) yerleştirilen veya buraya bağlanabilen bir ayna (133) içermesi **ile karakterize edilmektedir.**

10

15

20

25

30

TARİFNİME

BİR MALZEMENİN İÇİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK CİHAZ

Tanım

5 Buluş, bir ultrasonik transformatör, malzemenin bir yüzeyi boyunca büyük oranda sabit bir mesafe en az bir sensörün hareket etmesine yönelik araçlar içeren en az bir sensör içeren bir malzemenin içinin incelenmesine yönelik bir cihaz ile ilgilidir, hareketli araç, en az bir sensör ve ultrasonik dalgaları gerçekleştiren ve en az bir sensör ile yüzey arasına konumlandırılan bir ortam ile doldurulan bir haznenin yüzey boyunca büyük oranda eşit hareketini sağlamasına neden olmak üzere uyumlu hale getirilmektedir, burada zaten iletken ortam ile doldurulan hazne yüzey üzerinde hareketsiz tutulmak üzere düzenlenmektedir ve en az bir ultrasonik transformatör, malzemenin büyük oranda sabit bir mesafesinde en az bir sensörün hareketinden oluşan hazne boyunca veya sayesinde hareket edebilmektedir. Bu tür bir denetleme cihazı US 4 065 976'dan bilinmektedir.

15 Kaynaklar gibi malzemeler veya malzeme bağlantıları, ultrasonik dalgalar veya ultrason kullanılarak incelenmektedir. Etkin hale getirildikten sonra, bir ultrasonik transformatör, inceleme için malzeme içine nüfuz eden bir ultrasonik dalga demetini iletmektedir ve kısmi olarak tekrar yansımaktadır. Dalga yansımaları, ultrasonik transformatör ile alınmaktadır ve bir elektrik sinyaline dönüştürülmektedir. Malzeme veya malzeme geçişleri yapısındaki değişiklikler, bu sinyallerin analiz edilmesiyle tespit edilebilmektedir. Dolayısıyla ultrasonik transformatör, bir gönderme ve bir alma işlevine sahiptir.

Kontrollü bir şekilde daha önceden belirlenmiş yüzey üzerinden ultrasonik dalga demetinin yer değiştirmesiyle, incelemeye yönelik malzeme özel bir alanda incelenebilmektedir. Belirlenen bir yüzey veya alan ultrasonik dalga ışınıyla tarandığında ve algılanan yüzey veya alan ile ilgili ölçüm verileri 25 grafiksel olarak görüntülediğinde, bu bir tarama yapmak olarak adlandırılmaktadır. Bir ultrasonik dalga demetinin kullanılmasıyla daha önceden belirlenen yüzey veya alanın sistematik olarak taranmasına olanak sağlayan bir cihaz, bu yüzden bir tarayıcı olarak adlandırılmaktadır.

Malzemelerin veya bağlantıların ultrasonik incelemesinde meydana gelen bir problem, ultrasonik 30 dalgaların havada büyük ölçüde sönmümesi, böylece sadece zayıf yansımaların tespit edilmesidir. Bu yüzden, inceleme için malzemenin düzenlendiği bir banyoda ultrasonik incelemeler için kullanım sıklıkla yapılmaktadır. Banyodaki ortam, genellikle sudur, ultrasonik dalgaları iyi iletir, böylece güçlü ve kolayca saptanabilir yansımalar meydana gelmektedir. Bu tür incelemeler bununla birlikte genelde zahmetli ve zaman alıcıdır. Genellikle daha büyük nesnelere incelenmesine izin vermesi için önemli

boyutlara sahip olan bir banyo maliyeti, nispeten daha fazladır. Birçok nesne için, bir banyodaki bir ultrasonik inceleme tamamıyla pratik olarak uygulanabilir değildir.

Bu nedenle, ultrasonik bir tarayıcı, burada banyoların incelenmesi için nesnelere batırılmadan burada incelemelerin açık havada gerçekleştirilebildiği US 6 6 948 369 A sayılı patent dokümanında açıklanmıştır. Özellikle kaynaklanmış bağlantıların kalitesini kontrol etmeye yönelik kullanılması amaçlanan bu bilinen tarayıcı, bir ters konik mahfazanın üstünde düzenlenen bir ultrasonik transformatör ile donatılmaktadır. Mahfazanın biçimi, transformatör tarafından iletilen ve inceleme için malzeme içinde önceden belirlenen bir derinliğe odaklanan bir ultrasonik dalga ışını biçimine karşılık gelmektedir. İncelenecek malzemenin üzerine yerleştirilmesi amaçlanan muhafazanın alt tarafı, silindirik bir şekle sahiptir ve buranın etrafına yerleştirilmiş bir rakor ile donatılmaktadır. Bu rakor, tarayıcıyı daha geniş bir yüzey alanı üzerinde destekleme görevi yapmaktadır. Transformatör ile alt taraf arasındaki mahfazadaki boşluk su gibi bir sıvı ile doldurulmaktadır. Boşluğun konik kısmı, malzemenin yüzeyinin biraz üzerinde yer alan bir zar ile kapatılmaktadır. Malzemenin membran ile malzemenin yüzeyi arasındaki boşluk, örneğin su gibi bir temas sıvısı kaynağına bağlanmaktadır. buranın etrafına yerleştirilmiş bir rakor ile donatılmaktadır. Bu rakor, tarayıcıyı daha geniş bir yüzey alanı üzerinde destekleme görevi yapmaktadır. Transformatör ile alt taraf arasındaki mahfazadaki boşluk su gibi bir sıvı ile doldurulmaktadır. Boşluğun konik kısmı, malzemenin yüzeyinin biraz üzerinde yer alan bir zar ile kapatılmaktadır. Malzemenin membran ile malzemenin yüzeyi arasındaki boşluk, örneğin su gibi bir temas sıvısı kaynağına bağlanmaktadır.

Tarayıcı, malzemeye, örneğin bir miktarda veya büyük bir ağırlığa sabitlenecek bir elemana bağlanmaktadır ve inceleme için el ile veya malzemenin yüzeyi üzerinde kare bir desende bir mekanizma vasıtasıyla yer değiştirmektedir. Buradaki ikinci transformatör, yer değiştirmeleri tespit etmektedir ve bunları merkezi bir işlem birimine iletmektedir, burada birinci transformatör tarafından alınan yansımalar da işlenmektedir ve isteğe bağlı olarak grafiksel olarak görüntülenmektedir. Bu şekilde kaynaklı bağlantıların sözde A-taramaları, B-taramaları ve/veya C-taramaları yapılabilmektedir.

Bu bilinen yöntemin birtakım dezavantajları vardır. İlk olarak, tarayıcının malzeme üzerindeki hareketi, bunların kare ilerlemesi nedeniyle çok düzgün değildir. Bu, sarsıntı hareketi ile sonuçlanmaktadır, bu sayede inceleme için tarayıcının malzemenin çıkma tehlikesi vardır. Hareketin elle yapılması daha fazla eşitsizlik ile sonuçlanmaktadır. Pratikte, böyle bir tarayıcıyı yüzey üzerinde düzenli bir şekilde elle değiştirmek mümkün değildir. Bununla birlikte, hareket için bir mekanizma kullanıldığında, incelemede kullanılacak kurulumun maliyeti daha sonra çok fazla artmaktadır. Buna ek olarak, inceleme için

malzeme, membran ve rakor arasındaki boşluğa giren sıvı ile temas etmektedir ve bu sayede inceleme sonrasında kurutulmalı veya temizlenmelidir.

5 Önceki teknik US 4 065 976 A sayılı patent dokümanı, bir çift paralel kol ve eksensel olarak birbirine bağlı kolların karşılıklı uçlarına bitişik paralel birinci ve ikinci bağlama parçalarını içeren paralelkenar bağlantısı içeren bir mekanik tarayıcı aparatı açıklamaktadır. Ultrasonik görüntüleme sisteminde veya benzerlerinde bulunan bir ultrasonik transformatör veya transformatör dizi gibi transformatör araçlar, buradan hareket için birinci bağlama parçalarına bağlanmaktadır. Kollar, paralelkenar bağlantıyı sürdürmeye yönelik bir tahrik motorunu taşıyan bir baz plakası üzerinde bir bloğa eksensel olarak monte edilmektedir. Kollar ve transformatör ile birinci bağlama parçası, baz plakasının tabanına sabitlenen ve su ile doldurulan bir boruya uzanmaktadır. Borunun alt ucu, taranacak bir nesneye yerleştirilebilen esnek bir kılıf ile kapatılmaktadır. Tahrik motorunun çalıştırılması, paralelkenar bağlantısının ileri geri sallanmasına neden olmaktadır, böylelikle transformatör doğrusal taramayı gerçekleştirmek üzere suya ve esnek kılıfa doğru hareket ettirilirken, cihaz nesne üzerinde sabit durmaktadır. Alternatif bir yapılandırmada, paralel kollar arasındaki bir bağlama parçası, yaklaşık 10 yarım uzunlukta bir eksen tanımlamaktadır. Bu, transformatörün bir kesim tarayıcı hareketini sağlamak amacıyla, kolların döndürülmesine izin vermektedir.

JP 60 047958 A sayılı patent dokümanında, incelenecek malzemenin suya batırıldığı suyla doldurulmuş 20 havzada kullanılmak üzere bir denetleme cihazı tarif edilmiştir. Cihaz, havzanın kenarına binen X-yönünde hareket eden birinci kamyonu içermektedir. Birinci kamyon, ikinci bir kamyonun Y yönünde hareket edebildiği rayları taşımaktadır. Bu ikinci kamyon, havzaya uzayan ve birkaç transformatör taşıyan bir şafta sahip bir döner tahrik motoru taşımaktadır. Bu düzenleme, transformatörlerin bir spiral hareketi gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır.

25 Buluş şimdi, giriş kısmında tarif edilen türde bir denetleme cihazını daha da geliştirmeyi amaçlamaktadır. Buluşa göre, bu durum, hareketli araçların en az bir sensörün bir kompozit hareketi gerçekleştirmesi, örneğin yüzey boyunca bir dönme hareketi ve bir çevirme hareketi gerçekleştirmesine neden olacak şekilde uyumlu hale getirilen bu gibi denetleme cihazında 30 başarılmaktadır, hareketli araçlar bir eksen etrafında dönebilen bir eleman içermektedir, burada en az bir sensör eksene göre eksantrik olarak düzenlenmektedir, ve hareketli araçlar ayrıca hazne içine kayar şekilde monte edilen ve bir dönebilen eleman yerleştirildiği bir çevrilebilir eleman içermektedir.

35

Bu cihaz, sensörün pozisyonunun sarsıntı nedeniyle malzeme yüzeyine göre değişme riskini azaltmaktadır, böylece dalga demetinin yönü ve mesafesi değişebilmektedir ve tespit daha az güvenilir hale gelebilmektedir. Eşit hareketten dolayı, hızlanma kuvvetleri özellikle düşüktür, bu sayede cihaz, tarama sırasında titremeyecek veya çok az titrecektir. Cihaz, inceleme için malzemeye karşı kararlı bir şekilde tutulabilmektedir, böylece daha iyi ölçüm sonuçları elde edilebilmektedir. Sensör daha yüksek hızda hareket ettirelebilmektedir, aksi takdirde inceleme daha az zaman gerektirmektedir ve bu kısa süre boyunca cihazı incelemek için cihazı el ile sabit bir konumda tutmak daha kolay olmaktadır. Yüzey boyunca kompozit hareket, sensörün bir dönme hareketi ve bir çevirme hareketi boyunca, nispeten geniş bir yüzey alanının hızlı ve basit bir şekilde kısa bir süre içinde kaplanmasına olanak sağlamaktadır. Buradaki sensör, yüzey boyunca spiral bir şekle sahip olduğu gibi hareket etmektedir.

Kolay bir şekilde iletken ortam, yüzey üzerinde hareketsiz tutulan haznede düzenlendiği için ve ultrasonik transformatör, hazne içinden veya hazne boyunca hareket edebilir olduğundan, transformatörün çok düzgün bir hareketi sağlanabilmektedir. Bu hareket, iletken ortam ile hazne tarafından stabilize edilmektedir. Malzemenin yüzeyi ve ortam arasındaki doğrudan temas, ayrıca hazneden dolayı önlenmektedir, böylece hiçbir ortam kaybolmaz ve malzemenin kurutulması veya temizlenmesi gerekmez. Son olarak, bu şekilde, ultrasonik transformatörün malzemeye ilişkin pozisyonunu belirlemek basittir. Bu hazne, inceleme için malzemeye göre hareket etmediğinden dolayı, sadece transformatörün orta hazneye göre pozisyonu ölçülmelidir. Ultrasonik yansımaları ek olarak, ultrasonik transdüktörün pozisyonu da belirlendiğinde, bu bilgi sinyal ve veri işleme ekipmanı kullanılarak işlenebilmektedir ve görüntülenebilmektedir. Bu ölçüm verilerinin ortak bir sunum şekli, C-taraması olarak adlandırılmaktadır, burada bir yüzeydeki belirli bir yansıma modeli, grafikler kullanılarak grafiksel olarak görüntülenmektedir. Örneğin bir kaynak bağlantısı gibi bir malzemenin içinde veya üzerinde belirlenmiş bir durum, bu şekilde bir renk göstergesi olarak gösterilebilmektedir.

Hareketli araçlar, dönebilir eleman ve/veya çevrilebilir elemanı en az bir iletim yoluyla hareket ettiren bir motoru içerdiğinde, hareketler basit araçlar ile birleştirilirken, cihazın maliyetleri tek bir motorun kullanımı yoluyla düşük kalabilmektedir. Transformatörün hareketleri, çevrilebilir ve dönebilir bir eleman tarafından sağlanmaktadır ve çevrilebilir eleman hazne üzerinde kayabilir şekilde monte edildiğinden, yapısal olarak basit bir cihaz elde edilmektedir.

Işımanın ve transformatörün mümkün olduğu kadar az bir kısmını engellemek için, yüzey üzerinde tutulacak en az bir duvar, tercihen ultrasonik dalgalara karşı geçirgen bir pencereye sahiptir. Ultrasonik pencerede duvar, az miktarda ultrasonik yansımaya neden olan ve böylece mümkün olduğunca az yansıtılan ultrasonik sinyali bozan bir malzemedan oluşmaktadır. Pencerenin malzemesi

katı, kauçuk benzeri bir malzeme, bir folyo veya diğer malzemelerden oluşabilmektedir. Ultrasonik dalgaların minimum bir emilimi ve yansıması, pencere bir membran olduğunda elde edilmektedir.

Pencerenin yansımasını mümkün olduğunca düşük tutabilmek için, pencere, en az bir ultrasonik transformator ve yüzeyi birleştiren bir çizgi ile dik olmayan bir açıyı kapatabilmektedir. Ultrasonik dalga demeti pencereden dikey değil, bir açı ile gelecek şekilde, istenmeyen pencere yansımaları, bunlar ultrasonik transformatöre ulaşmayan veya en azından daha az yoğunluğa sahip olacak şekilde yönlendirilebilmektedir. Böylece ölçüm, pencereden yansımaları ile mümkün olduğunca az şekilde kesintiye uğramaktadır.

10 Cihazın altında düz çalışmayan, örneğin bükülmüş kenarlı bileşenler durumunda, denetim cihazını kullanabilmek amacıyla, tercihen, en azından bir ultrasonik transformator, iletilen dalgaları saptırmak için araçlar ile donatılabilmektedir. Cihaz, "köşeyi dön" yaptığı için incelemeye yönelik bir malzeme tespit edebilmektedir. Bu saptırma araçları, hanze içine yerleştirilen veya buna bağlanabilen bir ayna içerebilmektedir.

15

Ayrıca tercih edilen denetleme cihazı yapılandırmaları, buluşa göre bağlı istemlerde tanımlanmaktadır.

20 Buluş şimdi, buluşun yapılandırmaları temelinde açıklanmaktadır, burada referans eşlik eden şekillere yapılmaktadır, burada karşılık gelen bileşenler, her bir durumda 100 ile arttırılmış referans rakamları ile tanımlanmaktadır ve burada:

Şek. 1 bir malzemedeki bir iç hatanın tespit edilmesi için kullanılan bir denetleme cihazının bir birinci yapılandırmasının kısmi olarak kesilmiş perspektif bir görünümünü göstermektedir;

25 Şekil 2, denetleme cihazının ikinci yapılandırmasının kısmi olarak kesilmiş perspektif görünümünü göstermektedir; ve

Şekil 3, dik kenarlı bir malzemenin incelenmesi için kullanılan Şekil 2'nin yapılandırmasının bir enine kesitini göstermektedir.

30 Bir malzemenin (2) için incelenmesi için bir cihaz (1) (şekil 1), bir malzemenin (2) bir yüzeyi (5) boyunca sabit bir mesafede bu transformatorün (3) hareket ettirilmesi için bir sensör (3), gösterilen örnekte bir ultrasonik transformator ve araçlar (4) içermektedir. Transformator (3), incelemeye yönelik malzemedeki (2) önceden belirlenmiş derinlikte odaklanılan bir ultrasonik dalga demetini (29) iletmektedir ve ayrıca dalga demetinin (29) yansımalarını almaktadır. Hareketli araçlar (4), yüzey (5) boyunca transformatorün (3) mümkün olduğunca eşit bir kompozit hareketini gerçekleştirmesine

35

neden olacak şekilde ki bu durumda, oka (C) göre bir dairesel dönme hareketi ve oka (T) göre bir çevirme hareketine adapte edilmektedir.

5 Bu amaçla, hareketli araçlar (4), ilk olarak bir eksen (A) etrafında dönebilen ve transformatörün (3) eksantrik olarak eksene (A) göre alındığı bir eleman (6) içermektedir. Transformatör (3) burada mil yatakları (7) aracılığıyla elemanda (6) kendiliğinden döndürülebilir. Transformatör (3), bir kablo (8) yoluyla bir kontrol ve işleme birimine bağlanmaktadır (burada gösterilmemiştir). Bu birim, yansıyan ultrasonik sinyalleri analiz etmek ve bunları grafik olarak çeşitli şekillerde işlemek ve sunmak için uyarlanmaktadır. Birim ayrıca, transformatörün (3) hareketlerini ve bunun 10 aktivasyonunu kontrol etmek için uyarlanmaktadır.

Kablo (8), dönebilir eleman (6) içinde bir kablo kılavuzu (9) içerisine yerleştirilmektedir ve dönemeyen bir şekilde 10'da hareketli araçların (4) kapsadığı bir mahfazaya (11) takılmaktadır. Dönebilir elemanın (6) dönüşü sırasında kablo (8), kılavuz (9) ve transformatör (3) arasında 15 bükülmektedir. Bu amaçla, örneğin bir körük bağlanması gibi esnek bir mekanik bağlanma (burada gösterilmemiştir), transformatör (3) ve kablo (8) arasında da düzenlenebilmektedir. Aksi durumda, dönebilir elemanda (6) ve bir dönebilir elektrik bağlantısında sabit olarak alınan transformatörün (3) planlanması mümkündür, örneğin, kayan temaslar ile bir bağlantı veya bir indükleyici bağlantı, transformatör (3) ve kablo (8) veya kablodaki (8) herhangi birşey arasında düzenlenmektedir.

20 Buna ek olarak, hareketli araçlar (4), mil yatakları (13) ile döndürülebilir elemanın (6) alındığı bir çevrilebilir eleman (12) içermektedir. Bu çevrilebilir eleman (12), mahfaza (11) içeren denetleme cihazının (1) büyük parçasına dayanan bir taşıyıcının biçimini burada almaktadır. Bununla birlikte, mahfazada (11) kaydırılabilir şekilde taşıyıcının (12) yerleştirilmesinin planlanması mümkündür, bu 25 sayede bu mahfaza (11) bir sap olarak görev yapabilmektedir.

Taşıyıcı (12) üzerindeki diğer parçalar arasında düzenlenmiş olan, aynı zamanda hareketli araçların (4) bir parçasını oluşturan bir motordur (14). Bu motor (14), bir birinci iletim yoluyla dönebilir elemanı (6) çalıştıran bir çıkış şaftına (15) sahiptir. Aynı şaft (15) ayrıca, ikinci bir iletim yoluyla 30 çevrilebilir elemanı (12) çalıştırmaktadır. Motor (14) veya dönebilir eleman (6), dönebilir elemanın (6) döndürüleceği açığı ölçmek amacıyla bir açılabilir yer değiştirme sensörü ile (burada gösterilmemiştir) donatılmaktadır.

Birinci iletim, dönebilir elemana (6) bağlı olan ve motor şaftı (15) üzerinde bir dişli tekerleğe (17) geçen bir dişli tekerlek (16) tarafından basit bir şekilde oluşturulmaktadır. İkinci iletim, motor şaftı (15) üzerinde dişli tekerleğe (17) geçen ve bir şaft (19) yoluyla daha küçük bir dişli tekerleğe (20) bağlanan bir dişli tekerlek (18) tarafından oluşturulmaktadır. Bu dişli tekerlek (20), sırasıyla bir denetleme cihazının (1) sabit bir kısmına tutturulmuş olan bir dişli şasi (21) ile birlikte hareket etmektedir.

Cihazın (1) sabit parçası, transformatörün (3) ultrasonik dalgalarını kolaylıkla ileten bir ortam (23) ile doldurulmuş bir hazne (22) tarafından oluşturulmaktadır. Bu ortam (23) su gibi bir sıvı olabilmektedir, ancak bir jel de planlanabilmektedir. Bu hazne (22) burada, taşıyıcının (12) bir kenarının (25) etrafında taşıyıcının (12) hazne (22) üzerinde kayarak monte edilmesi amacıyla kavranan bir bükülmüş üst kenara (24) sahiptir. Haznenin (22) dışına ortama (23) sızıntıyı önlemek için, taşıyıcı (12) ve hazne (22) arasında sızdırmazlık maddeleri (burada gösterilmemiştir) sağlanmaktadır.

15

Bu şekilde, taşıyıcı (12) tarafından üst tarafta kapalı olan hazne (22), bir çevresel duvara (26) ve bir uç duvara (27) sahiptir. Bu uç duvarda (27), incelenmek üzere malzemenin (2) yüzeyine (5) yerleştirilen transformatörden (3) ultrasonik dalga demetine (29) iyi geçirgen olan bir pencere (28) oluşturulmaktadır. Pencere (28) örneğin bir membran olabilmektedir. Transformatöre (3) ulaşan pencereden (28) ilgili olası yansımaları mümkün olduğunca engellemek için, pencere, belirtildiği gibi, bir çizgi (L) bağlantı transformatörü (3) ve yüzey (5) ile dik olmayan bir açıyı kapatabilmektedir. Pencere (28) sökülebilir ve istenirse başka bir pencere ile değiştirilebilmektedir.

Yukarıda tarif edilen denetleme cihazı (1) şimdi aşağıdaki gibi çalışmaktadır. Cihaz (1) incelenme için, ilk olarak orta haznenin (22) alt duvarı (27) ile, örneğin bir yüzey çatlakları veya örneğin kaynaklanmış bir bağlantının pozisyonunda bir düzensizliğin şüphelenildiği bir konumda bir malzemenin (2) yüzeyi (5) üzerine yerleştirilmektedir. Motor (14) daha sonra başlatılmaktadır ve transformatör (3) etkinleştirilmektedir. Transformatör (3) artık, malzeme (2) hazne (22) ve pencere (28) içinden nüfuz eden bir ultrasonik dalga demetini (29) sürekli olarak iletacaktır. Dalga demeti (29) bir düzensizlik (30) ile karşılaştığı zaman, yansıtılmaktadır. Malzemedeki (2) herhangi bir düzensizlik yoksa, dalga demeti karşı yüzey (31) tarafından yansıtılmaktadır. Malzemedeki (2) ultrasonik dalga demetinin (29) yayılma hızı bilindiğinden dolayı, demetin (29) yansıtıldığı derinlik, dalga demetinin (29) iletilmesi ve alınması arasında geçen süreden belirlenebilmektedir. Bu derinlik grafik olarak gösterilebilmektedir.

Transformatör (3) dalga demetlerini (29) iletmekte ve yansımaları alırken, sabit hazneye (22) göre motor (14), iletimler, taşıyıcı (12) ve dönebilir eleman (6) ile eşit bir hareket ayarlanmaktadır. Bu eşit hareket, eksen (A) etrafındaki dairesel bir dönüşün (C) ve oka (T) göre doğrusal bir çevrimin bir kombinasyonunu oluşturmaktadır. Elde edilen hareket bu yüzden sarmaldır, böylece dalga demeti (29) malzemenin (2) nispeten geniş bir yüzey alanını kaplayabilmektedir. Transformatörün (3) pozisyonu her an açısız yer değıştirmeyle verilmektedir. Hareket eşit olduğundan ve cihazın (1) kendisi hareketsiz tutulduğundan dolayı, hızlanmalar hafiftir ve transformatör (12) hızlı bir şekilde hareket ettirilebilmektedir. Malzemenin (2) iç kısmının bir görüntüsü, transformatörün (3) pozisyonlarına yansımaların bağlanmasıyla kısa bir sürede elde edilmektedir.

10

Denetim cihazının (101) alternatif bir yapılandırmasında (şekil 2) pencere (28) çıkartılmaktadır ve haznenin (122) alt tarafına bir yardımcı hazne (132) monte edilmektedir. Transformatörden (103) ultrasonik dalga demetinin (129) yönünün saptırılabilmesi ile bir dik açı vasıtasıyla gösterilen yapılandırmada bu yardımcı hazne (132) içine bir ayna (133) yerleştirilmektedir. Yardımcı hazne (132), bunların bir yan duvarında (135) oluşturulan kendi penceresi (134) ile donatılmaktadır. Gösterilen yapılandırmada, ayna (133) küresel bir biçim almaktadır, bu sayede dalga demetine (129) odaklanma görevi yapmaktadır. Cihazın (101) bu yapılandırması ile bir dik parçaya (136) (şekil 3) sahip bir malzeme (102) incelenebilmektedir. Bu yapılandırma genellikle, erişilmesi zor yerlerde, örneğin köşelerde veya engellerin yakınında ölçüm yapmak için uygundur. Ve yardımcı hazne (132) burada daha sonra montaj için ayrı bir bileşen olarak tarif edilmesine rağmen, cihaz (101) ayrıca bir aynanın (133) yerleştirilebileceği bir tek, sürekli orta hazne (122) ile de donatılabilmektedir.

20

Yukarıda tarif edilen denetleme cihazı çok kompakt bir forma sahip olabilmektedir ve bu nedenle el aleti kullanımı için uygundur. Bu şekilde cihaz, örneğin araç nokta kaynakları veya perçin pozisyonunda belirli konumlarda malzemelerin kontrol edilmesi gereken mesela hava taşıtları veya araç karoserlerinin bileşenleri arasında alanın sınırlı olduğu konumlarda kullanılabilir.

25

Üzerinde cihazın yerleştirilmesi için gerekli olan incelemeye yönelik malzemenin serbest yüzeyi küçük olabilmektedir, çünkü inceleme için malzeme ile temas içinde olan pencereli duvar küçük bir yapı verilebilmektedir. Kontrol ve işleme ünitesi ayrıca taşınabilir olduğu için, tüm denetleme cihazı konumunda kullanılabilir.

30

Buluş yukarıda çeşitli yapılandırmalara dayanarak tarif edilmesine rağmen, çeşitli şekillerde değiştirilebilmektedir. Birden fazla sensörün uygulanması mümkündür ve farklı sensörlerden kombinasyonlar yapılabilmektedir. Sensörün sınırlı bir hareketi, dairesel bir dönüş ve doğrusal bir çevirme kombinasyonudur. Eliptik hareketler gibi diğer döngüsel hareketler de planlanabilirken, çevirme hareketi de kavisli bir yol boyunca ilerleyebilmektedir. Haznede iletken ortama ek olarak, ayrıca, pencerenin bulunduğu hazne duvarı ile malzeme yüzeyi arasında bir temas ortamından da faydalanılabilmektedir. Ultrasonik dalgaların istenmeyen şekilde sönümlenmesi, mümkün olduğu kadar sınırlıdır. Son olarak, metinde "üst" ve "alt" gibi terimlerin kullanıldığı yerlerde, bunların, gösterilen şekillerle ilgili olarak görülmesi gerektiği unutulmamalıdır. Bununla birlikte, gerçekte, buluşa göre denetim cihazı, istenen herhangi bir konumda kullanılabilmektedir.

Buluşun kapsamı bu yüzden sadece aşağıdaki istemler ile tanımlanmaktadır.

15

20

25

30



