



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107080556 B

(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201710289691.5

(22)申请日 2017.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107080556 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(73)专利权人 苏州佳世达电通有限公司

地址 215011 江苏省苏州市高新区珠江路
169号

专利权人 佳世达科技股份有限公司

(72)发明人 张堂振 曾玮中 林峰舟 叶宗鑫

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

审查员 熊狮

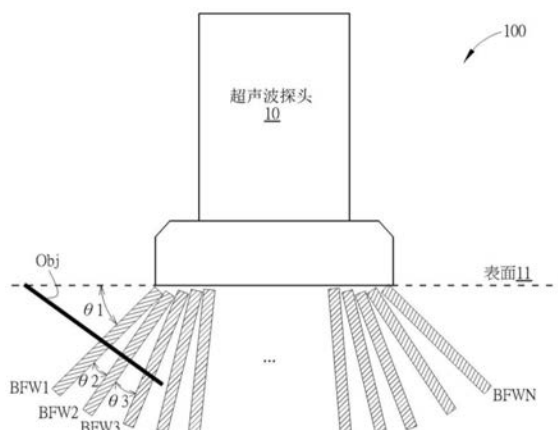
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

超音波影像侦测方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种超音波影像侦测方法及系统,该方法包含同时发射多个第一平面波;接收该些第一平面波被物体所反射的至少一个第一反射波;依据至少一个第一反射波,同时发射多个第二平面波;接收该些第二平面波被物体所反射的至少一个第二反射波;及依据至少一个第二反射波,利用多个决策平面波以决定物体的角度或位置。两相邻第一平面波夹第一角度,两相邻第二平面波夹第二角度,第一角度大于第二角度。借此,以降低侦测物体所花费的处理时间。



1. 一种超音波影像侦测方法,其特征在于,包含:
同时发射与一表面的夹角相异的多个第一平面波,其中两相邻的第一平面波夹一第一角度;
接收该多个第一平面波被物体所反射的至少一第一反射波;
依据该至少一第一反射波,同时发射与该表面的夹角相异的多个第二平面波,其中两相邻第二平面波夹一第二角度;
接收该多个第二平面波被该物体所反射的至少一第二反射波;及
依据该至少一第二反射波及多个决策平面波以决定该物体的角度或位置;
其中该第一角度大于该第二角度;
其中,该方法还包括:缓存该至少一第二反射波的每一第二反射波对应的反射角度;
产生多组的决策平面波,其中每一组的决策平面波包含多个该决策平面波;及
比对该每一第二反射波对应的该反射角度与该多组的决策平面波对应的多个决策角度,以由该多组的决策平面波中,选择一组最佳的决策平面波以符合该物体的该角度或该位置。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包含:
依据该多个决策平面波的侦测结果,发射最佳平面波至该物体;
其中该最佳平面波的前进方向与该物体垂直。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该多个决策平面波中的两相邻决策平面波夹一第三角度,且该第三角度小于该第二角度。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,包含:
在接收该多个第一平面波对应的该至少一第一反射波后,产生对应于该物体的第一侦测角度;及
在接收该多个第二平面波对应的该至少一第二反射波后,产生对应于该物体的第二侦测角度;
其中该第二侦测角度的误差值小于该第一侦测角度的误差值。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该多个第一平面波中的每一第一平面波由多个压电装置产生,该多个压电装置使用第一组讯号驱动,且该第一组讯号的延迟时间不同。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,该第一组讯号由讯号产生装置产生,且该第一组讯号驱动该多个压电装置中的两相邻压电装置的时间差相同,以通过该多个压电装置合成该每一第一平面波。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该多个第二平面波中的每一第二平面波由多个压电装置产生,该多个压电装置使用第二组讯号驱动,且该第二组讯号的延迟时间不同。
8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,该第二组讯号由讯号产生装置产生,且该第二组讯号驱动该多个压电装置中的两相邻压电装置的时间差相同,以通过该多个压电装置以合成该每一第二平面波。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该多个决策平面波的每一决策平面波对应驱动多个压电装置所用的一组不同延迟时间的讯号。
10. 一种超音波影像侦测系统,其特征在于,包含:
缓存装置,用于存储多个决策平面波;

多个收发器,耦接该缓存装置;以及
处理器,耦接该缓存装置及该多个收发器;

其中,该多个收发器同时发射与一表面的夹角相异的多个第一平面波,其中两相邻第一平面波夹一第一角度,该多个收发器接收该多个第一平面波被物体所反射的至少一第一反射波;该处理器依据该至少一第一反射波控制该多个收发器同时发射与该表面的夹角相异的多个第二平面波,其中两相邻第二平面波夹一第二角度;该多个收发器接收该多个第二平面波被该物体所反射的至少一第二反射波;该处理器依据该至少一第二反射波及该多个决策平面波以决定该物体的角度或位置,该第一角度大于该第二角度;

其中,该缓存装置缓存该至少一第二反射波的每一第二反射波对应的反射角度;该处理器产生多组的决策平面波,其中每一组的决策平面波包含多个该决策平面波;该处理器比对该每一第二反射波对应的该反射角度与该多组的决策平面波对应的多个决策角度,以由该多组的决策平面波中,选择一组最佳的决策平面波以符合该物体的该角度或该位置。

超声波影像侦测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明揭露一种超声波影像侦测方法及系统,尤指一种具有高速侦测功能的超声波影像侦测方法及系统。

背景技术

[0002] 随着医疗技术的日新月异,超声波的探测技术也越来越成熟。一般而言,超声波的探测方式会利用具有发射超声波讯号的探头,对皮肤以下发射超声波讯号。并且,超声波讯号的探头还会利用反射的超声波讯号,判断皮肤以下肉眼不可视的物体的形状和位置,以进行各种医疗用途。

[0003] 传统超声波探头发射超声波讯号的方式为利用多个压电装置依序发射出超声波讯号,每一个角度的超声波讯号会对应一条扫描线的方向。并且,超声波探头会根据对应扫描线的方向的超声波讯号及其反射讯号,进行影像辨识及物体侦测。然而,传统超声波探头的侦测机制,必须要使用多个角度的侦测模式才能将物体的位置以及角度进行辨识。并且,超声波探头将超声波讯号发送至物体,再接收到由物体反射的超声波讯号需要 $(2r/c)$ 的时间。其中 r 为超声波讯号探测深度,而 c 为音速。因此,在传统超声波探头中,若考虑 M 个探测角度以及 N 条扫描线,则总共需要 $M \times N \times (2r/c)$ 的时间,当 M 及 N 变大时,侦测物体所花费的处理时间将会非常惊人。

发明内容

[0004] 本发明的在于提供一种超声波影像侦测方法及系统,其能够降低侦测物体所花费的处理时间。为达到上述目的,本发明提供一种超声波影像侦测方法,包含:

[0005] 同时发射与一表面的夹角相异的多个第一平面波,其中两相邻第一平面波夹一第一角度;

[0006] 接收该多个第一平面波被物体所反射的至少一第一反射波;

[0007] 依据该至少一第一反射波,同时发射与该表面的夹角相异的多个第二平面波,其中两相邻第二平面波夹一第二角度;

[0008] 接收该多个第二平面波被该物体所反射的至少一第二反射波;及

[0009] 依据该至少一第二反射波及多个决策平面波以决定该物体的角度或位置;

[0010] 其中该第一角度大于该第二角度。

[0011] 较佳的,该方法还包含:

[0012] 依据该多个决策平面波的侦测结果,发射最佳平面波至该物体;

[0013] 其中该最佳平面波的前进方向与该物体垂直。

[0014] 较佳的,该多个决策平面波中的两相邻决策平面波夹一第三角度,且该第三角度小于该第二角度。

[0015] 较佳的,该方法还包含:

[0016] 缓存该至少一第二反射波的每一第二反射波对应的反射角度;

[0017] 产生多组的决策平面波,其中每一组的决策平面波包含多个决策平面波;及

[0018] 比对该每一第二反射波对应的该反射角度与该多组的决策平面波对应的多个决策角度,以由该多组的决策平面波中,选择一组最佳的决策平面波以符合该物体的该角度或该位置。

[0019] 较佳的,该方法包含:

[0020] 在接收该多个第一平面波对应的该至少一第一反射波后,产生对应于该物体的第一侦测角度;及

[0021] 在接收该多个第二平面波对应的该至少一第二反射波后,产生对应于该物体的第二侦测角度;

[0022] 其中该第二侦测角度的误差值小于该第一侦测角度的误差值。

[0023] 较佳的,该多个第一平面波中的每一第一平面波由多个压电装置产生,该多个压电装置使用第一组讯号驱动,且该第一组讯号的延迟时间不同。

[0024] 较佳的,该第一组讯号由讯号产生装置产生,且该第一组讯号驱动该多个压电装置中的两相邻压电装置的时间差相同,以通过该多个压电装置合成该每一第一平面波。

[0025] 较佳的,该多个第二平面波中的每一第二平面波由多个压电装置产生,该多个压电装置使用第二组讯号驱动,且该第二组讯号的延迟时间不同。

[0026] 较佳的,该第二组讯号由讯号产生装置产生,且该第二组讯号驱动该多个压电装置中的两相邻压电装置的时间差相同,以通过该多个压电装置以合成该每一第二平面波。

[0027] 较佳的,该多个决策平面波的每一决策平面波对应驱动多个压电装置所用的一组不同延迟时间的讯号。

[0028] 为达到上述目的,本发明另提供一种超音波影像侦测系统,包含:缓存装置,用于存储多个决策平面波;多个收发器,耦接该缓存装置;以及处理器,耦接该缓存装置及该多个收发器;其中,该多个收发器同时发射与一表面的夹角相异的多个第一平面波,其中两相邻第一平面波夹一第一角度,该多个收发器接收该多个第一平面波被物体所反射的至少一第一反射波;该处理器依据该至少一第一反射波控制该多个收发器同时发射与该表面的夹角相异的多个第二平面波,其中两相邻第二平面波夹一第二角度;该多个收发器接收该多个第二平面波被该物体所反射的至少一第二反射波;该处理器依据该至少一第二反射波及该多个决策平面波以决定该物体的角度或位,该第一角度大于该第二角度。

[0029] 与现有技术相比,本发明的超音波影像侦测方法及系统,可同时发射较为分散的第一平面波,以估测出粗略的物体角度,并根据参考前次所侦测的粗略的物体角度,调整下次发射出的第二平面波角度,以使第二平面波的分布较为集中,进一步根据较为集中的第二平面波所反射的第二反射波,利用多个决策平面波侦测出最佳角度。最后,超音波探头会同时发射最佳角度的多个最佳平面波来进行物体的影像的加强。因此,本发明的超音波影像侦测方法及系统需要的处理时间更短,可让使用者在短时间内看到清晰且精确的超音波影像。

附图说明

[0030] 图1为本发明的超音波探测系统的实施例的架构图。

[0031] 图2为图1的超音波探头中收发器的架构图。

- [0032] 图3为图1的超声波探头中合成第一平面波的示意图。
- [0033] 图4为图1的超声波探头发射多个第一平面波的示意图。
- [0034] 图5为图1的超声波探头发射多个第二平面波的示意图。
- [0035] 图6为图1的超声波探头中内存的多个决策平面波及其夹角的示意图。
- [0036] 图7为图1的超声波探头中,依据第二反射波利用多个决策平面波及其夹角所产生最佳角度的示意图。
- [0037] 图8为图1的超声波探头中,依据最佳角度发射最佳平面波至物体的示意图。
- [0038] 图9为本发明的超声波影像侦测方法的流程图。

具体实施方式

[0039] 为使对本发明的目的、构造、特征、及其功能有进一步的了解,兹配合实施例详细说明如下。

[0040] 图1为本发明的超声波探测系统100的实施例的架构图。超声波探测系统100包含超声波探头10,用以接触表面11。表面11可为任何平面,例如皮肤表面。超声波探测系统100,可利用超声波探头10侦测表面11以下的肉眼不可视的物体的位置以及角度,例如超声波探头10可用来侦测在皮肤以下的长形或针状物体的位置以及角度。超声波探头10包含多个收发器TS1至TSN、缓存装置12、以及处理器13。多个收发器TS1至TSN的每一个收发器可耦接于缓存装置12。缓存装置12可耦接于处理器13。每一个收发器可以同时发射不同方向的平面波。举例而言,收发器TS1可以发射方向S1的平面波。收发器TS2可以发射方向S2的平面波。收发器TS3可以发射方向S3的平面波。收发器TSN可以发射方向SN的平面波。N为正整数。缓存装置12可为任何形式的资料储存装置,例如存储器。处理器13可为任何具有讯号处理功能的装置,例如中央处理器、微处理器、或是程式化逻辑运算单元等等。在超声波探测系统100中,处理器13可设置于超声波探头10内,但本发明不限于此。举例而言,处理器13可为超声波机台内的处理装置,而超声波探头10可用有线或是无线的方式连线于超声波机台,因此超声波机台内的处理装置可以解析并处理超声波探头10所侦测的讯号。在本实施例中,超声波探头10会同时发射不同角度的平面波。换句话说,与表面11夹角相异的多个平面波将会由超声波探头10同时发射。因此,超声波探头10可以同时表面11的下的空间进行不同角度的侦测,故具有快速撷取物体角度或位置的功能。以下将详述超声波探头10的收发器的结构、发送特定角度的平面波的原理、以及如何侦测物体的方法。

[0041] 图2为超声波探头10中收发器TSN的架构图。于此说明,超声波探头10中的收发器TS1至TSN可为相同结构的收发器,为了简化描述,图2仅以收发器TSN的结构为代表进行说明。收发器TSN包含讯号产生装置14以及压电装置ELE1至ELEM,其中M可为大于2的正整数。讯号产生装置14可连接于处理器13。因此,处理器13可以控制讯号产生装置14产生不同的电压以驱动压电装置ELE1至ELEM。举例而言,在图2中,讯号产生装置14可产生第一组讯号,第一组讯号包含电压讯号SE1、电压讯号SE2、电压讯号SE3、...、至电压讯号SEM。压电装置ELE1至ELEM可被第一组讯号驱动以产生多个波WAV1至WAVM。例如,压电装置ELE1可被电压讯号SE1驱动以产生波WAV1、压电装置ELE2可被电压讯号SE2驱动以产生波WAV2、压电装置ELE3可被电压讯号SE3驱动以产生波WAV3、压电装置ELEM可被电压讯号SEM驱动以产生波WAVM。并且,在第一组讯号中,电压讯号SE1至电压讯号SEM的延迟时间不同。以图2的实施例

而言,电压讯号SE2相较于电压讯号SE1具有一个延迟时间、电压讯号SE3相较于电压讯号SE2具有一个延迟时间,依此类推。由于电压讯号SE1至电压讯号SEM的延迟时间不同,因此驱动压电装置ELE1至ELEM的时间也不同。在图2中,压电装置ELE1会先产生波WAV1,随后,压电装置ELE2再产生波WAV2,随后,压电装置ELE2再产生波WAV3,依此类推。由于波WAV1至波WAVM的产生时间不同,因此波WAV1至波WAVM的波前(Wave Front)的位置也会不同。这些波WAV1至波WAVM的波前的切线即可合成第一平面波BFW。

[0042] 图3为超音波探头10中,合成第一平面波BFW的示意图。如前述提及,由于波WAV1至波WAVM的波前位置不同,因此这些波WAV1至波WAVM的波前的切线可合成第一平面波BFW。并且,由于本发明的第一平面波BFW为线性,因此波WAV1至波WAVM被产生的时间差要相同。举例而言,在图3中,波WAV1的波前的切线时间点与波WAV2的波前的切线时间点的时间差为D1。波WAV2的波前的切线时间点与波WAV3的波前的切线时间点的时间差为D2。D1等于D2。由于波WAV1至波WAVM被产生的时间差要相同,因此,在图2中,电压讯号SE1至电压讯号SEM驱动压电装置ELE1至ELEM的两相邻压电装置的时间差也要相同。换句话说,电压讯号SE2相较于电压讯号SE1的延迟时间、与电压讯号SE3相较于电压讯号SE2的延迟时间也要相同。如此,压电装置ELE1至ELEM产生出来的波WAV1至WAVM所合成的第一平面波BFW为线性。并且,改变电压讯号SE1至电压讯号SEM的延迟时间即可控制合成出来的第一平面波BFW与表面11的夹角。

[0043] 图4为超音波探头10,发射多个第一平面波BFW1至BFWN的示意图。下文将描述超音波探头10如何快速地侦测物体Obj的方法。首先,超音波探头10会同时发射与表面11的夹角相异的多个第一平面波BFW1至BFWN,其中两相邻第一平面波夹第一角度。例如,超音波探头10同时发射的第一平面波BFW1至BFWN中,第一平面波BFW1与表面11的夹角为 θ_1 (后文称为,夹角 θ_1)。第一平面波BFW2与BFW1的夹角为 θ_2 (后文称为,夹角 θ_2)。第一平面波BFW3与BFW2的夹角为 θ_3 (后文称为,夹角 θ_3),依此类推。在图4中,物体Obj可为长型或针状物体,与表面11夹一个角度。超音波探头10发射了N个第一平面波BFW1至BFWN后,部分的第一平面波将会被物体Obj反射,而产生至少一个第一反射波。超音波探头10的收发器TS1至TSN接收了至少一个第一反射波后,处理器13将会产生对应于物体Obj的第一侦测角度。然而,第一侦测角度仅为一种粗略的估计角度,原因为仅有少部分的第一平面波会被物体Obj反射,因此角度估测的误差值较大。为了进一步增加角度估测的准确性,超音波探头10可进行下文的步骤。

[0044] 图5为超音波探头10,发射多个第二平面波BFW1'至BFWN'的示意图。如前文所述,超音波探头10取得误差值较大的第一侦测角度后,可再同时发射与表面11的夹角相异的多个第二平面波BFW1'至BFWN',其中两相邻第二平面波夹第二角度。例如,超音波探头10同时发射的第二平面波BFW1'至BFWN'中,第二平面波BFW1'与表面11的夹角为 θ_1' (后文称为,夹角 θ_1')。第二平面波BFW2'与BFW1'的夹角为 θ_2' (后文称为,夹角 θ_2')。第二平面波BFW3'与BFW2'的夹角为 θ_3' (后文称为,夹角 θ_3'),依此类推。超音波探头10发射了N个第二平面波BFW1'至BFWN'后,部分的第二平面波将会被物体Obj反射,而产生至少一个第二反射波。超音波探头10的收发器TS1至TSN接收了至少一个第二反射波后,处理器13将会产生对应于物体Obj的第二侦测角度。于此说明,两相邻第一平面波夹的角度会大于两相邻第二平面波夹的角度。换句话说,超音波探头10所发射的第二平面波BFW1'至BFWN'相较于第一平面波BFW1至BFWN更为紧密。例如,以数值而言,图4的夹角 θ_2 会大于图5的夹角 θ_2' ,图4的夹角 θ_3

会大于图5的夹角 θ_3' ，依此类推。因此，第二侦测角度的误差值会比第一侦测角度要小，原因在于超声波探头10因发射了较为紧密的第二平面波BFW1'至BFWN'，因此被物体Obj反射的第二平面波的数量会变多，将导致超声波探头10在判断物体Obj的位置或角度的结果或更加精确。并且，第二平面波BFW1'至BFWN'的产生方式类似于图2及图3所述的第一平面波BFW1至BFWN的产生方式，故于此将不再赘述。以下将说明超声波探头10如何利用被物体Obj反射的第二平面波判断物体Obj的位置或角度的方法。

[0045] 图6为超声波探头10中，内存的多个决策平面波P1至PQ及其夹角的示意图。于前文所述，超声波探头10会发射N个第二平面波BFW1'至BFWN'，而部分的第二平面波将会被物体Obj反射以形成至少一个第二反射波。超声波探头10的收发器TS1至TSN接收到至少一个第二反射波后，可将至少一个第二反射波转换为电讯号。处理器13可进一步处理至少一个第二反射波所对应的电讯号，并解析出至少一个第二反射波的反射角度。处理器13亦可将至少一个第二反射波所对应的电讯号及其反射角度储存于缓存装置12中，以供计算出物体Obj对应的最佳角度使用。于此，处理器13可利用讯号决策边界演算法 (Signal Decision Boundary Algorithm) 来取得物体Obj对应的最佳角度。举例而言，处理器13可内存许多的决策平面波P1至PQ的角度。决策平面波P1至PQ示意如图6，其中Q可为大于2的正整数。决策平面波P1与表面11的夹角为 $P\theta_1$ (后文称为，夹角 $P\theta_1$)。决策平面波P2与P1的夹角为 $P\theta_2$ (后文称为，夹角 $P\theta_2$)。决策平面波P3与P2的夹角为 $P\theta_3$ (后文称为，夹角 $P\theta_3$)，依此类推。应当理解的是，上述的夹角 $P\theta_1$ 、夹角 $P\theta_2$ 、夹角 $P\theta_3$...以及对应的决策平面波编号可以用电磁资料的方式储存在处理器13中。换句话说，决策平面波P1至PQ并不是实体由收发器发送的平面波，而是以虚拟化数位电磁资料的方式储存于处理器13中，以用于根据至少一个第二反射波来决定物体Obj的最佳角度。本发明的决策平面波P1至PQ的数量可为大于第二平面波BFW1'至BFWN'的数量，换言之，Q可大于N。亦即，决策平面波P1至PQ中的两相邻决策平面波所夹第三角度 (例如夹角 $P\theta_1$ 、夹角 $P\theta_2$ 、夹角 $P\theta_3$) 可小于前述的两相邻第二平面波所夹的第二角度。换句话说，决策平面波P1至PQ的排列方式可以比第二平面波BFW1'至BFWN'更紧密，以精确地根据至少一个第二反射波的讯号决定物体Obj的最佳角度。如何根据至少一个第二反射波决定物体Obj的最佳角度的方法描述于下文。

[0046] 图7为超声波探头10中，依据至少一个第二反射波RWAV，利用多个决策平面波P1至PQ及其夹角所产生最佳角度的示意图。如前文提及，在第二平面波BFW1'至BFWN'由超声波探头10发射出去后，某些第二平面波会被物体Obj反射，以形成至少一个第二反射波。为了描述简化，图7用了至少一个第二反射波RWAV以代表第二平面波被物体Obj反射的方向。如图7所示，至少一个第二反射波RWAV会被超声波探头10接收。接着，超声波探头10会缓存至少一个第二反射波RWAV的反射角度，并将处理器13内存的决策平面波P1至PQ分组，以产生多组的决策平面波。举例而言，第一组的决策平面波可为P1、P4、P7...。第二组的决策平面波可为P2、P5、P8...。第三组的决策平面波可为P3、P6、P9...。接着，处理器13可比对至少一个第二反射波RWAV对应的反射角度与该多组的决策平面波对应的多个决策角度，以由该多组的决策平面波中，选择一组最佳的决策平面波以符合物体Obj的角度或位置。举例而言，处理器13可先将第一组的决策平面波P1、P4、P7...的角度与至少一个第二反射波RWAV对应的反射角度比对。再将第二组的决策平面波P2、P5、P8...的角度与至少一个第二反射波RWAV对应的反射角度比对。再将第三组的决策平面波P3、P6、P9...的角度与第二反射波RWAV对应的反

射角度比对。以本实施例而言,在第一组的决策平面波中,决策平面波P1的角度与至少一个第二反射波RWAV对应的反射角度相近。因此,处理器13将会判断对应物体Obj的最佳角度为决策平面波P1与表面11的夹角 $P\theta 1$ 。换句话说,根据第二反射波RWAV,处理器13最后决定物体Obj的最佳角度为夹角 $P\theta 1$ 。在较佳实施例中,若处理器13所使用的决策平面波的数量很大(Q很大),表示决策平面波的排列非常密集。处理器13最后决定物体Obj的最佳角度的准确率会进一步地提升。理论上,物体Obj的最佳角度即为物体Obj的法向量的角度。并且,由最佳角度即可推算出物体Obj入射于表面11的角度。举例而言,当最佳角度为夹角 $P\theta 1$ 时,物体Obj入射于表面11的角度趋近于 $(90^\circ - P\theta 1)$ 。并且,在物理意义上,最佳角度表示物体Obj的法向量的角度,因此当平面波以最佳角度射出时,若物体Obj在平面波的侦测范围的內,物体Obj会以趋近于垂直方向反射其平面波而几乎不会有折射的偏移现象。

[0047] 图8为超音波探头10中,依据最佳角度发射最佳平面波 $OptBFW1$ 至 $OptBFWN$ 至物体Obj的示意图。如前文提及,超音波探头10最后会依据至少一个第二反射波,以决定最佳角度。接着,超音波探头10会依据最佳角度,发射最佳平面波 $OptBFW1$ 至 $OptBFWN$ 至物体Obj。举例而言,在本实施例中,最佳角度为夹角 $P\theta 1$ 。因此,超音波探头10会同时发射最佳平面波 $OptBFW1$ 至 $OptBFWN$ 。并且,最佳平面波 $OptBFW1$ 至 $OptBFWN$ 与表面11的夹角为 $P\theta 1$ 。由于所有的最佳平面波 $OptBFW1$ 至 $OptBFWN$ 的前进方向与物体Obj实质上垂直,因此,在物体Obj反射范围内的最佳平面波会被以接近于垂直方向反射,以形成多个最佳反射波。超音波探头10接收到多个最佳反射波后,即可根据这些最佳反射波进行物体Obj的影像的强化。最终,超音波探头10不仅可以快速地辨识物体Obj的位置或是角度,亦可进行物体Obj的影像的强化,让使用者可以在短时间内看到清晰且精确的超音波影像。

[0048] 本发明的超音波影像侦测方法相较于传统的超音波影像侦测方法,具有快速判断物体Obj的位置或角度的功能,因此可以快速地成像。原理详述于下。在传统的超音波影像侦测方法中,成像或是影像加强需要 $M \times N \times (2r/c)$ 的时间,其中r为超音波讯号探测深度,c为音速,M为探测角度的数量,N为扫描线的数量。当M及N变大时,花费的时间将会非常惊人。而在本发明中,超音波探头10会先同时发射多个第一平面波,并接收至少一个第一反射波。在这个步骤所花的时间最多为 $(2r/c)$ 。接着,超音波探头10会同时发射多个第二平面波,并接收至少一个第二反射波。在这个步骤所花的时间最多为 $(2r/c)$ 。接着,依据最佳角度,超音波探头10会同时发射多个最佳平面波,并接收多个最佳反射波。在这个步骤所花的时间最多为 $(2r/c)$ 。因此,由于本发明的超音波影像侦测方法所花费的时间最多为 $3 \times (2r/c)$,相较于传统需要 $M \times N \times (2r/c)$ 时间的超音波影像侦测方法,具有大幅度降低处理时间的功效,这个功效也将导致超音波影像的帧速率(Frame Rate)不会大幅度地降低。

[0049] 图9为超音波影像侦测方法的流程图。超音波影像侦测方法包含步骤S901至步骤S906。然而,任何步骤的合理变更或是修改都属于本发明所揭露的范畴。步骤S901至步骤S906描述如下。

[0050] 步骤S901:同时发射与表面11的夹角相异的多个第一平面波 $BFW1$ 至 $BFWN$;

[0051] 步骤S902:接收该些第一平面波 $BFW1$ 至 $BFWN$ 被物体Obj所反射的至少一个第一反射波;

[0052] 步骤S903:依据至少一个第一反射波,同时发射与表面11的夹角相异的多个第二平面波 $BFW1'$ 至 $BFWN'$;

[0053] 步骤S904:接收该些第二平面波BFW1'至BFWN'被物体Obj所反射的至少一个第二反射波RWAV;

[0054] 步骤S905:依据至少一个第二反射波RWAV,利用多个决策平面波P1至PQ以决定物体Obj的角度或位置;

[0055] 步骤S906:依据该些决策平面波P1至PQ的侦测结果,发射最佳平面波OptBFW1至OptBFWN至物体Obj,并返回步骤S903。

[0056] 步骤S901至步骤S906的详细说明已于前文中描述,故于此将不再赘述。应当理解的是,前文所述的物体Obj可为随着时间而变动其角度或位置的物体。因此,步骤S903至步骤S906可构成一个执行回圈,以使超音波探头10对随时间移动的物体进行连续不断地侦测操作。并且,在本发明中,由于超音波探头10可以参考前次所侦测的角度而调整下次发射出的平面波角度,因此可以达到较为精确的角度侦测,并同时发射最佳角度的多个最佳平面波来进行物体的影像的加强。

[0057] 综上所述,本发明提供了一种超音波影像侦测方法,具有大幅度降低物体成像的处理时间的功效。超音波探头会同时发射较为分散的第一平面波,以估测出粗略的物体角度。超音波探头会根据参考前次所侦测的粗略的物体角度,调整下次发射出的第二平面波角度,以使第二平面波的分布较为集中。并且,超音波探头会进一步根据较为集中的第二平面波所反射的第二反射波,利用多个决策平面波侦测出最佳角度。最后,超音波探头会同时发射最佳角度的多个最佳平面波来进行物体的影像的加强。因此,将较于传统超音波影像侦测方法需要线性成长的处理时间($M \times N \times (2r/c)$),本发明的超音波影像侦测方法需要的处理时间仅为固定的短时间($3 \times (2r/c)$)即可。因此,本发明的超音波影像侦测方法,可让使用者在短时间内看到清晰且精确的超音波影像。

[0058] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已揭露的实施例并未限制本发明的范围。相反地,在不脱离本发明的精神和范围内所作的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。

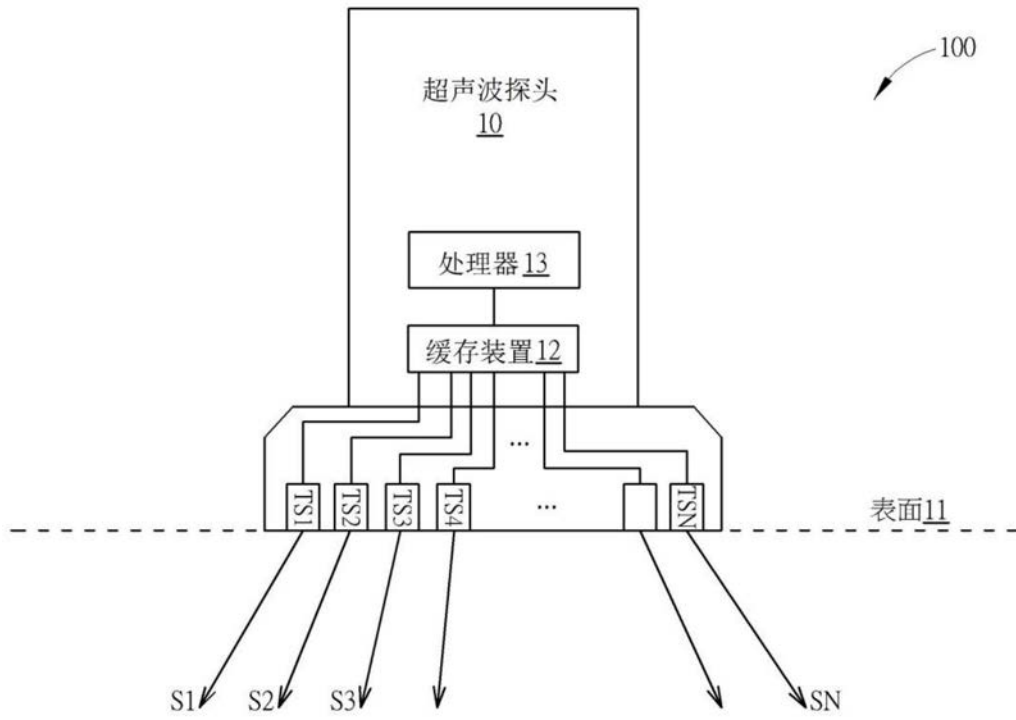


图1

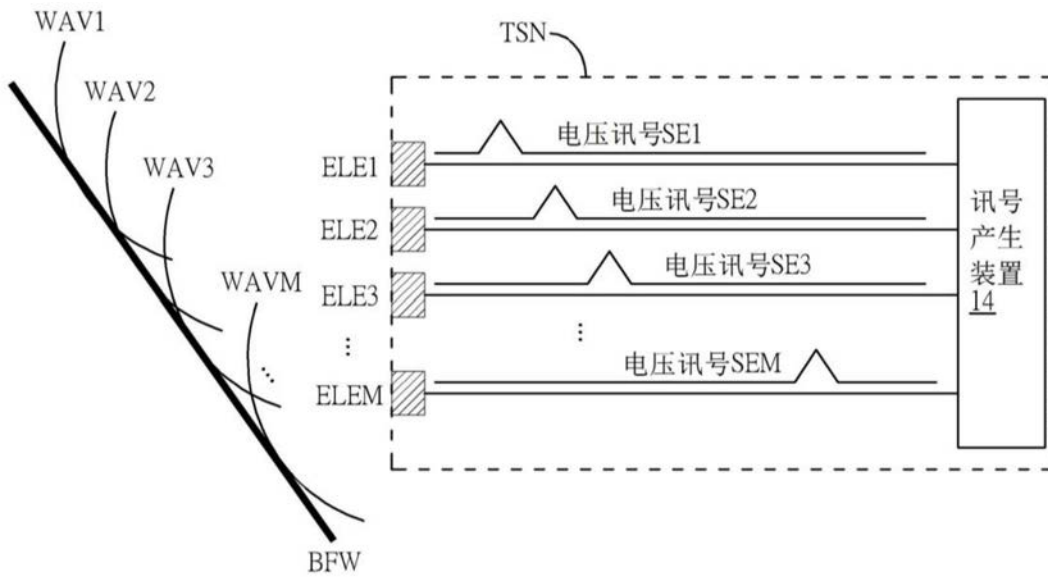


图2

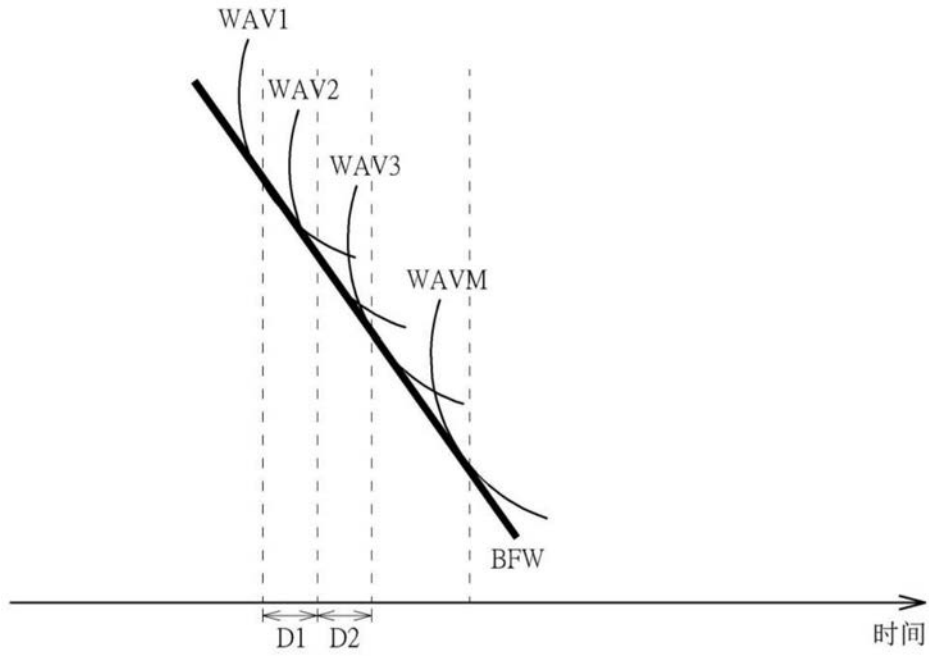


图3

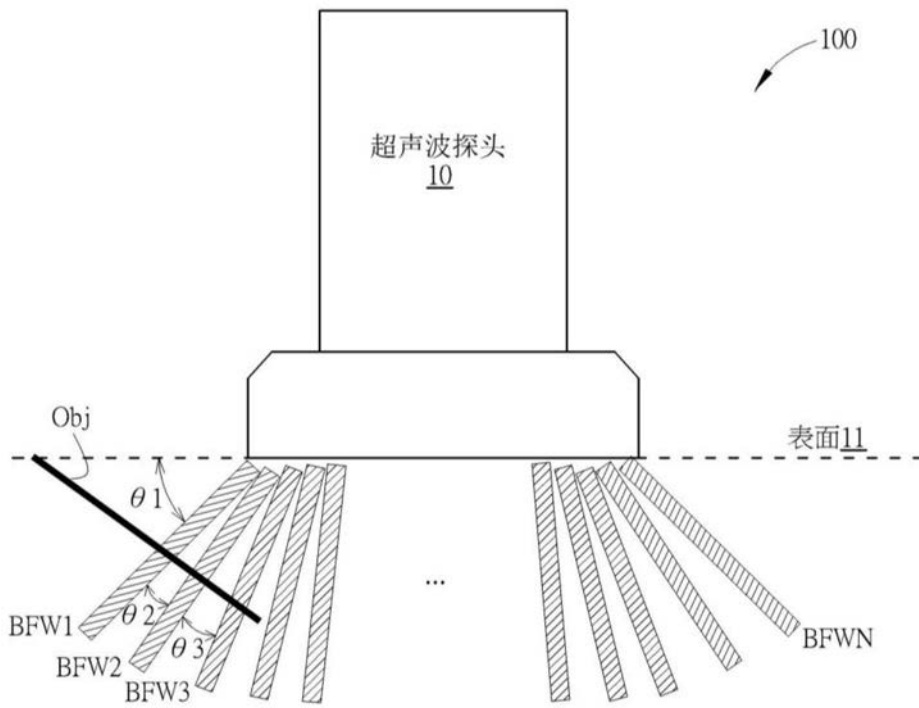


图4

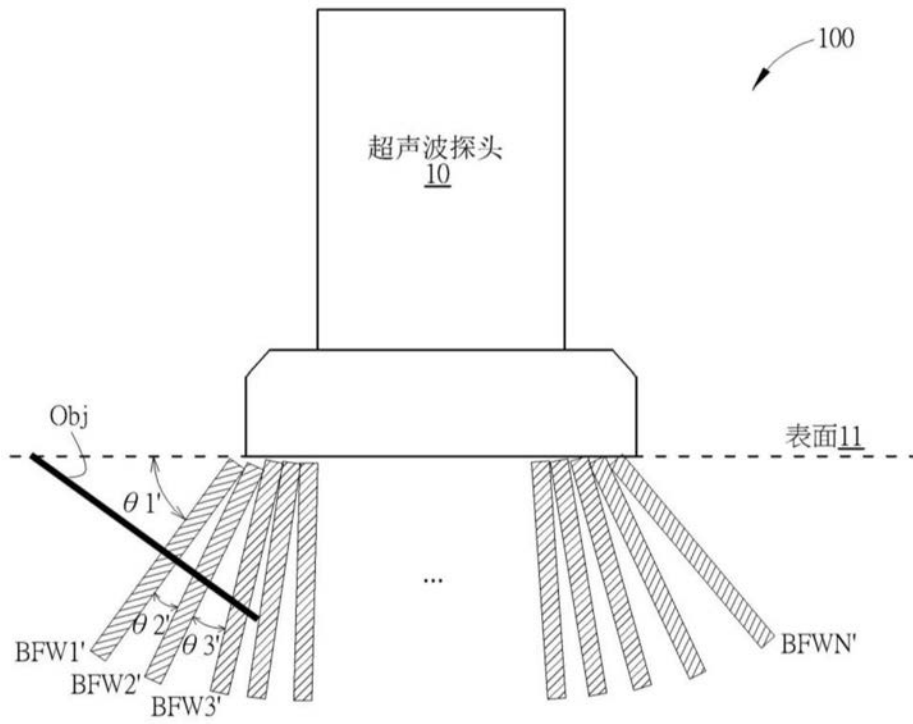


图5

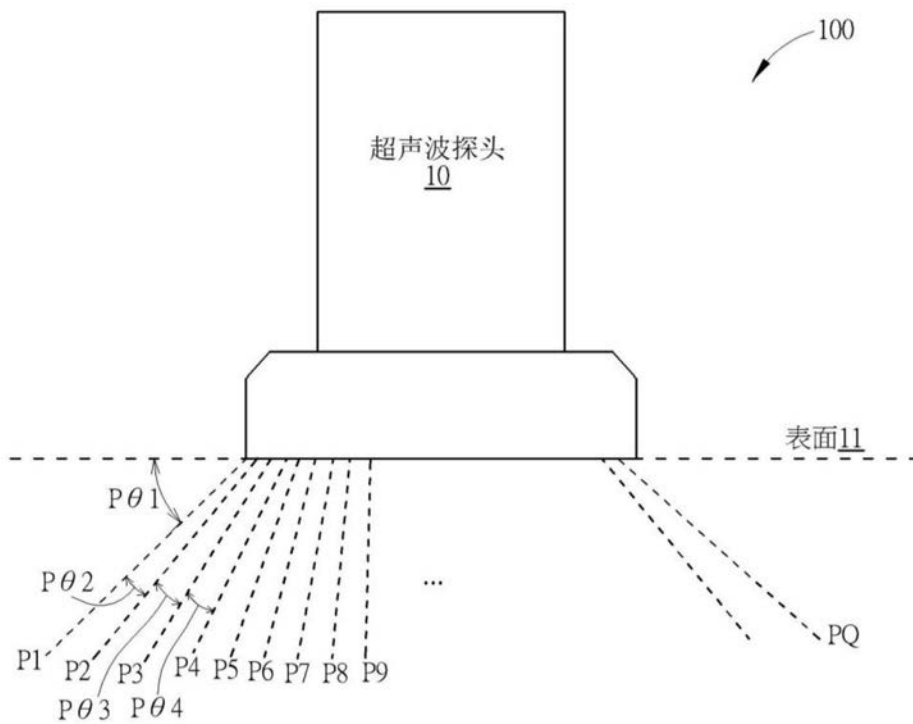


图6

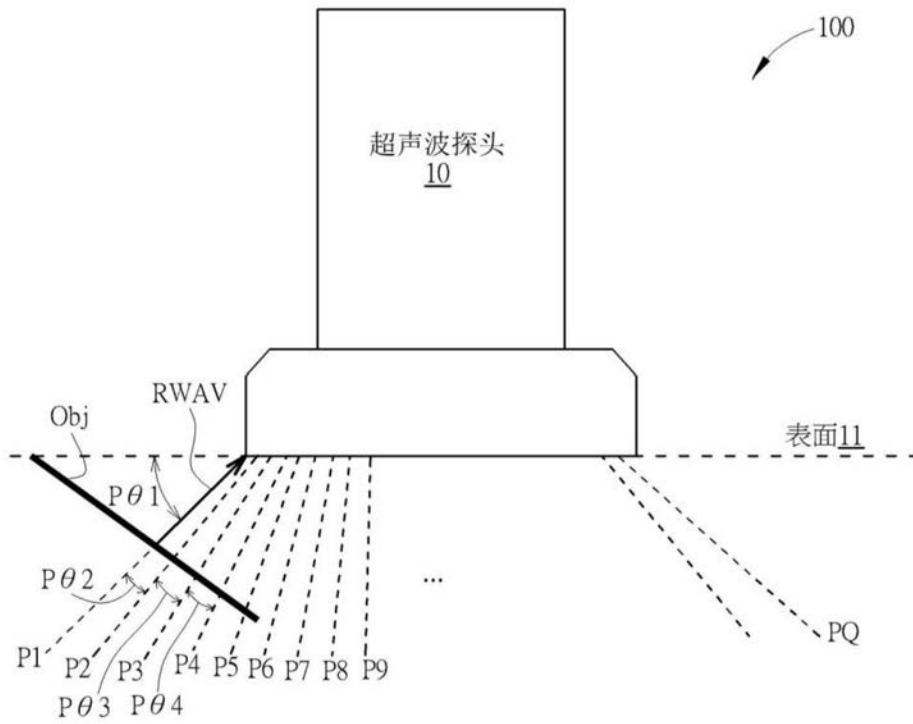


图7

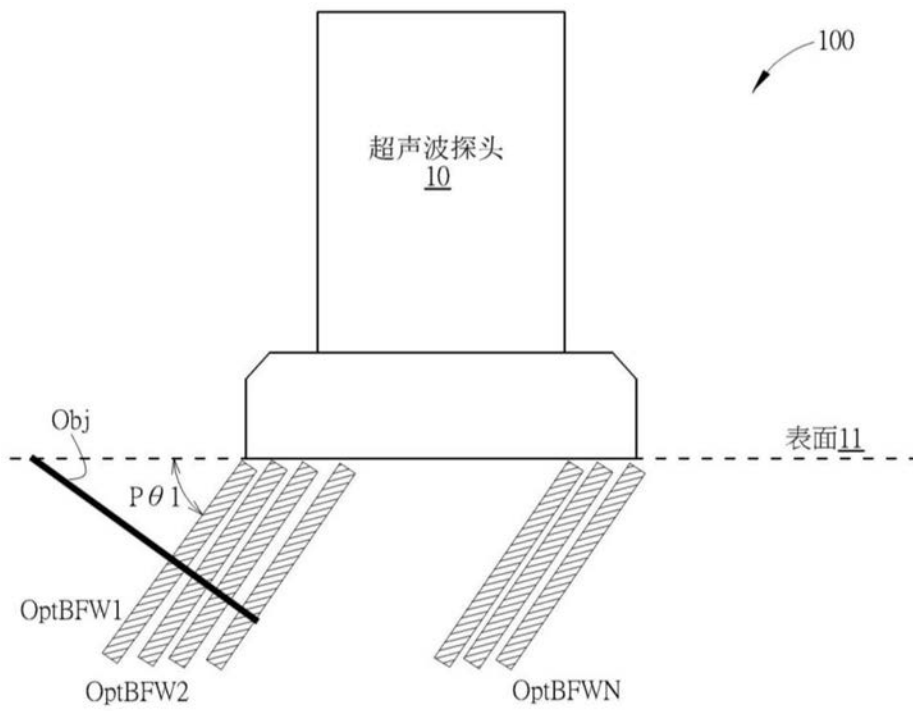


图8

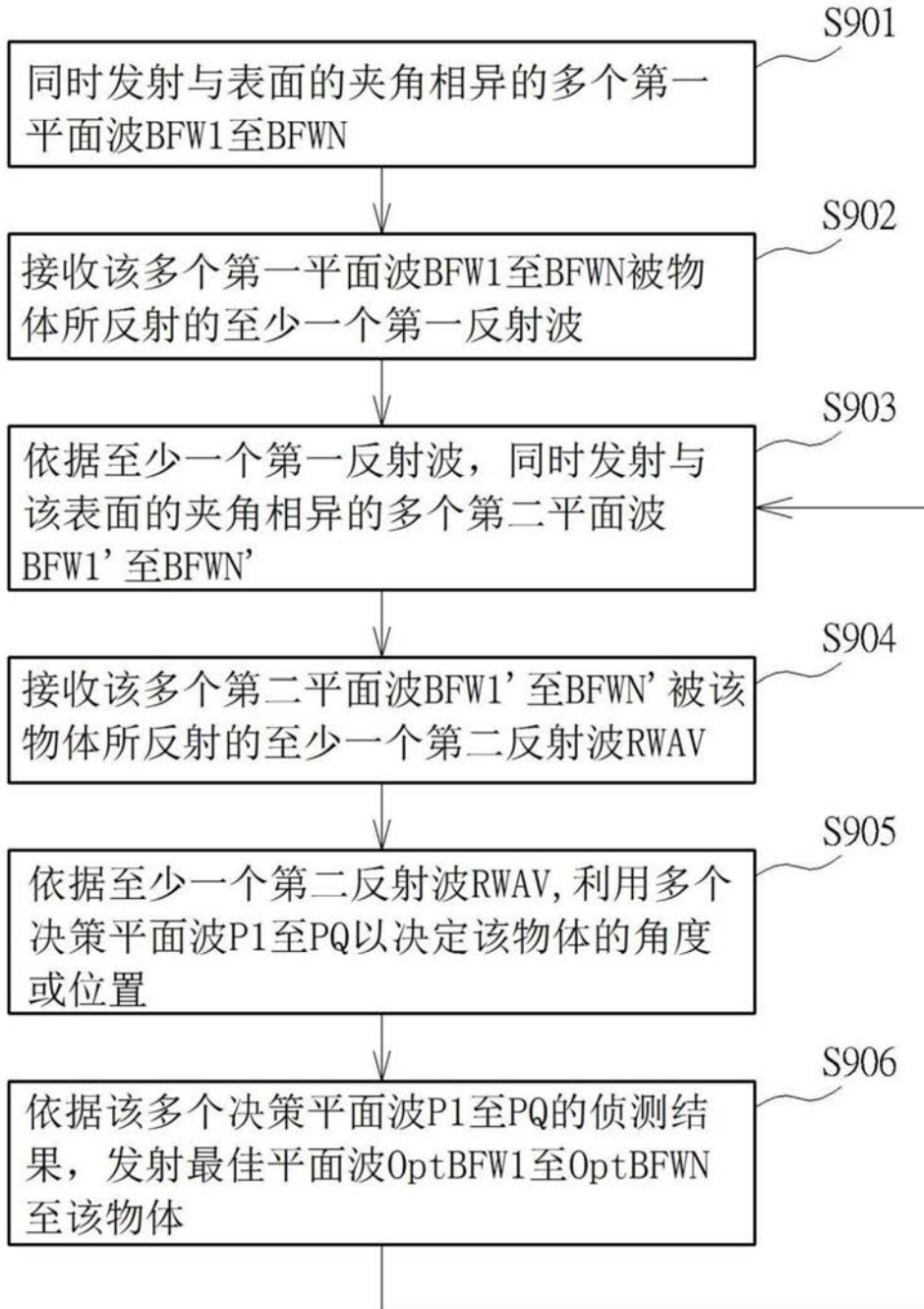


图9

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声波影像侦测方法及系统 | | |
| 公开(公告)号 | CN107080556B | 公开(公告)日 | 2020-05-08 |
| 申请号 | CN201710289691.5 | 申请日 | 2017-04-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 苏州佳世达电通有限公司 明基电通股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 苏州佳世达电通有限公司 佳世达科技股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 张堂振 曾玮中 林峰舟 叶宗鑫 | | |
| 发明人 | 张堂振 曾玮中 林峰舟 叶宗鑫 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/4411 A61B8/4444 A61B8/52 G01S7/5209 | | |
| 其他公开文献 | CN107080556A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种超声波影像侦测方法及系统，该方法包含同时发射多个第一平面波；接收这些第一平面波被物体所反射的至少一个第一反射波；依据至少一个第一反射波，同时发射多个第二平面波；接收这些第二平面波被物体所反射的至少一个第二反射波；及依据至少一个第二反射波，利用多个决策平面波以决定物体的角度或位置。两相邻第一平面波夹第一角度，两相邻第二平面波夹第二角度，第一角度大于第二角度。借此，以降低侦测物体所花费的处理时间。

