

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 99250252.7

[45] 授权公告日 2001 年 3 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2425363Y

[22] 申请日 1999.11.8 [24] 颁证日 2001.3.1
 [73] 专利权人 张广纯
 地址 100081 北京市学院南路 76 号十室
 [72] 设计人 张广纯

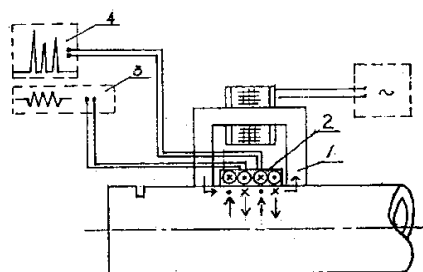
[21] 申请号 99250252.7
 [74] 专利代理机构 营口市专利事务所
 代理人 徐 军

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 4 页

[54] 实用新型名称 电磁声探伤仪

[57] 摘要

电磁声探伤仪,属于无损检测仪的设计和制造技术领域。其由脉冲发生器、测头和接收器组成。脉冲发生器电路由脉冲电路、驱动电路及功率输出电路组成。测头是交流电磁铁磁极间装高频线圈,高频线圈的发射线圈和接收线圈分别与脉冲发生器和接收器相连。能探出距管端 10mm 以上的缺陷,深度为壁厚 5% 以上的人工刻伤,能探出管体内外壁折叠、裂纹。灵敏度高,可靠性强,速度快,可用于对钢管探伤。



ISSN 1008-4274



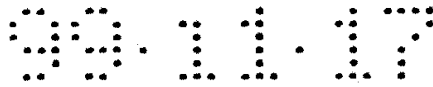
权 利 要 求 书

1、电磁声探伤仪，由脉冲发生器、测头和接收器组成，其特征是脉冲发生器电路由脉冲电路、驱动电路及功率输出电路组成，测头是交流电磁铁（1）磁极间带有高频线圈（2），高频线圈的发射线圈与脉冲发生器（3）相连，高频线圈的接收线圈与接收器（4）相连。

2、根据权利要求 1 所述的电磁声探伤仪，其特征是高频线圈是回折式线圈，绕成发射线圈与接收线圈错开 $\lambda s/4$ 的形式， λs 是钢管中声表面波波长，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线间距皆为 $\lambda s/2$ 。

3、根据权利要求 1 所述的电磁声探伤仪，其特征是高频线圈是差动回折式线圈，发射线圈或接收线圈或二者皆绕成差接，使二个发射或接收声波的相位相反，差动线圈的声波相抵消。

4、根据权利要求 1 所述的电磁声探伤仪，其特征是高频线圈是聚焦回折式线圈，发射线圈和接收线圈呈弧线形，弧线中心就是声聚焦点，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线体间距皆为 $\lambda s/2$ 。



说明书

电磁声探伤仪

本实用新型属于无损检测仪，尤其是对钢材进行无损检测的仪器的设计和制造技术领域。

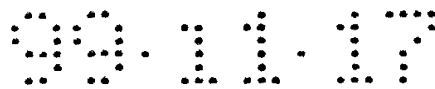
钢管在各种使用中，都要对管端进行联接，如果管端部有缺陷，那么在对管端联接过程中此缺陷要扩展，从而造成严重的安全隐患，因而管端探伤显得尤为重要。然而，当前世界各国在钢管的自动探伤过程中都不可避免地要留下200~300mm的端部盲区。因此，为了保证钢管的安全、可靠使用，世界各国都在争先研制管端探伤设备。普遍使用一是磁粉探伤设备，其缺点是探伤速度低。二是压电超声探伤设备，是靠压电效应在探头的压电晶片产生超声振动，经过声偶合介质水或油传入工件中，才能进行超声探伤，其缺点是受声偶合介质影响，探伤的灵敏度低，分辨率低，速度慢。

本实用新型的目的是提供一种能对管端部进行高速、高灵敏度探伤的电磁声探伤仪。

本实用新型的目的是这样实现的，该探伤仪由脉冲发生器、测头和接收器组成，脉冲发生器电路由脉冲电路、驱动电路及功率输出电路组成。脉冲电路输出信号到驱动电路高阻场效应晶体管放大后，再由双射随驱动脉冲变压器，达到低阻抗，双套驱动电路驱动功率输出电路，功率输出电路由四只高频大电流某氏三极管组成桥式脉冲输出电路。测头是交流电磁铁磁极间装高频线圈，高频线圈的发射线圈与脉冲发生器相连，高频线圈的接收线圈与接收器相连。高频线圈有三种绕法，一种是回折式线圈，发射线圈与接收线圈错开 $\lambda_s/4$ 的形式， λ_s 是钢管中声表面波波长，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线间距皆为 $\lambda_s/2$ 。第二种是差动回折式线圈，发射线圈或接收线圈或二者皆绕成差接，使二个发射或接收声波的相位相反，差动线圈的声波相抵消。第三种是聚焦回折式线圈，发射线圈和接收线圈呈弧线形，弧线中心就是声聚焦点，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线间距皆为 $\lambda_s/2$ 。

工作时，脉冲发生器频率为0.2~1.0MHZ，用激励高频线圈，可在高频线圈中产生30A的峰-峰值脉冲电流，这个脉冲电流在被测钢管中感应出相同频率的涡流，此涡流在外场力的作用下产生罗伦兹力，从而在钢管中产生与涡流频率相同的超声波，此超声波沿管壁传播，当遇到管端或缺陷时，被反射回来的信号再经线圈、电磁铁接收并转换成电脉冲信号进入接收器，经处理后在探伤仪显示屏上显示出来，或送至声、光报警器报警。

本实用新型的优点是，可以探出距管端10mm以上的缺陷，深度为壁厚5%以上的横向内外壁人工刻伤；更易于探出管体内、外壁纵、横向缺陷；还能探测出钢管内、外壁折叠、裂纹等自然缺陷。结构合



理，使管端探测盲区大大缩小。探伤灵敏度高、可靠性强、速度快。能对粗糙表面进行探伤，也可在高温环境下进行探伤。

以下结合附图及实施例对本实用新型进行详细说明

图1为本实用新型结构示意图

图2为本实用新型高频线圈回折式线圈示意图

图3为本实用新型高频线圈差动回折式线圈示意图

图4为本实用新型高频线圈聚焦回折式线圈示意图

图5、图6为本实用新型脉冲发生器驱动电路图

图7为本实用新型脉冲发生器功率输出电路图

实施例1

该电磁声探伤仪由脉冲发生器、测头和接收器组成，脉冲发生器电路由脉冲电路、驱动电路及功率输出电路组成。脉冲电路输出信号到驱动电路高阻场效应晶体管放大后，再由双射随驱动脉冲变压器，达到低阻抗，双套驱动电路驱动功率输出电路，功率输出电路由四只高频大电流某氏三极管组成桥式脉冲输出电路。此电路特点是，频率可调范围宽0.2~1MHZ，输出阻抗低，小于0.2欧姆，输出脉冲电流可达30A以上，满足发射高脉冲大电流的要求。测头是交流电磁铁1磁极间装高频线圈2，高频线圈的发射线圈与脉冲发生器3相连，高频线圈的接收线圈与接收器4相连。高频线圈是回折式线圈，绕成发射线圈与接收线圈错开 $\lambda_s/4$ 的形式， λ_s 是钢管中声表面波波长，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线间距皆为 $\lambda_s/2$ 。钢管中表面声速为3000m/s，除以 λ_s 得出的频率为声表面波频率 f_s ，当脉冲发生器激励电调谐脉冲频率 $f_e = f_s$ 时，在钢管可激发出很强的表面波；如 $f_e > f_s$ 时，可激发出横波；如满足兰母波激发条件时，也可激发出兰母波，就可很方便地实现各种波模的探伤。

实施例2

该电磁声探伤仪高频线圈是差动回折式线圈，发射线圈或接收线圈或二者皆绕成差接，使二个发射或接收声波的相位相反，差动线圈的声波相抵消。当管端无缺陷时，线圈输出为零；而当一个线圈对准缺陷，另一个线圈对准无缺陷管时，线圈输出较大的未抵消掉的信号，实现近管端缺陷高分辨率探伤。

实施例3

该电磁声探伤仪高频线圈是聚焦回折式线圈，发射线圈和接收线圈呈弧线形，弧线中心就是声聚焦点，发射线圈与接收线圈本身的两相邻绕线间距皆为 $\lambda_s/2$ 。由于声干涉作用声聚焦点变成一个柱状，它有一定长度，在此焦柱长度内的缺陷的反射波幅度都较高，用这样线圈可实现更高分辨率的探伤，对探测距管端很近的横向缺陷更有利。实施例2、实施例3其余部分都与实施例1相同。

说明书附图

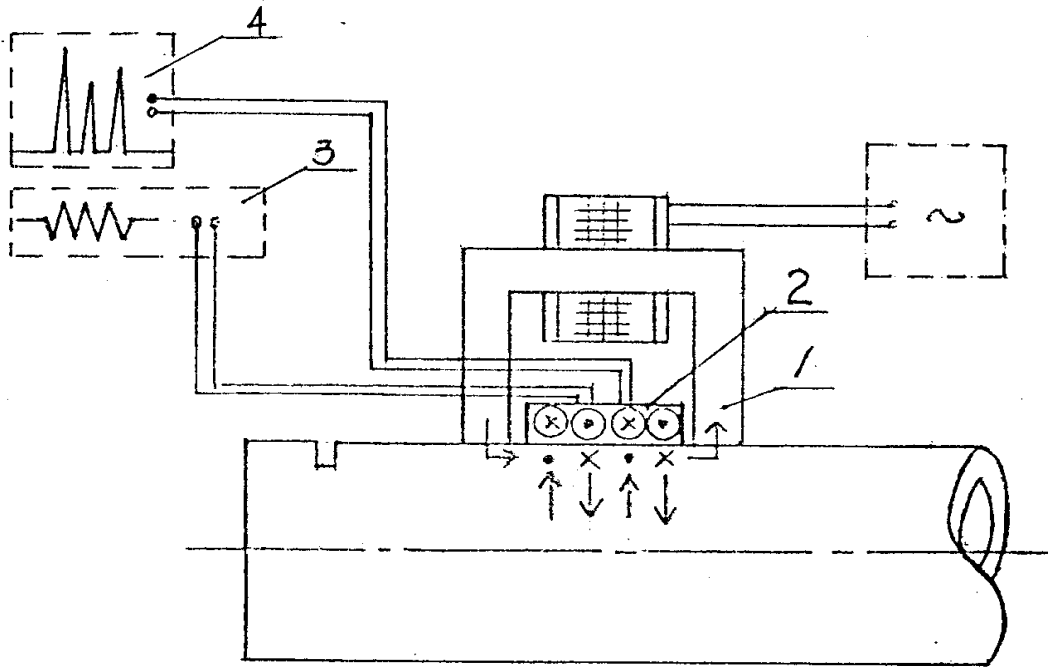


图 1

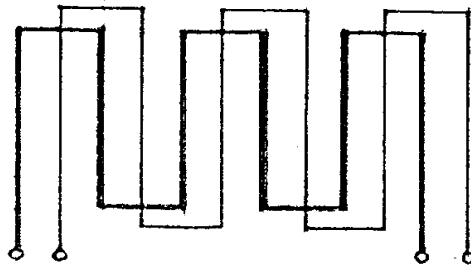


图 2

9.1.17

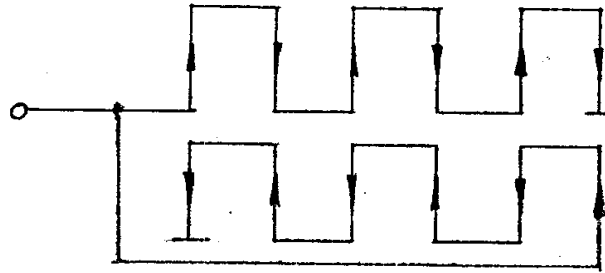


图 3

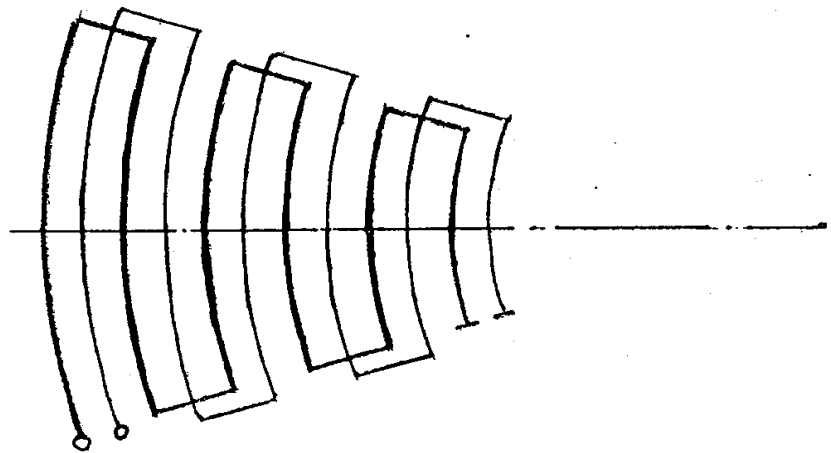


图 4

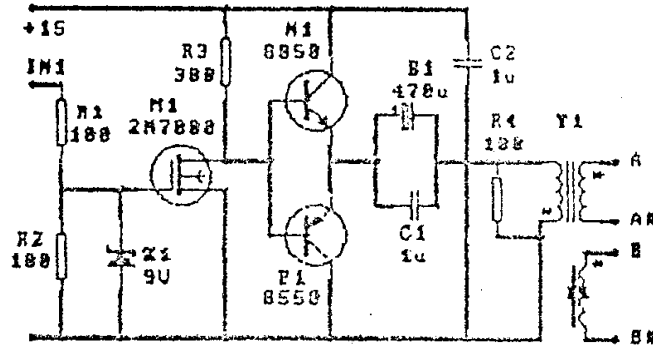


图 5

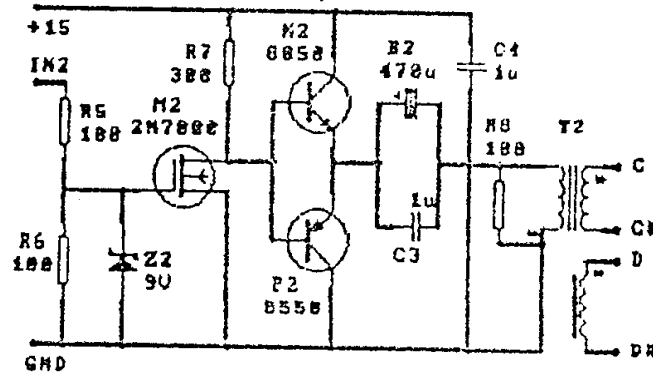


图 6

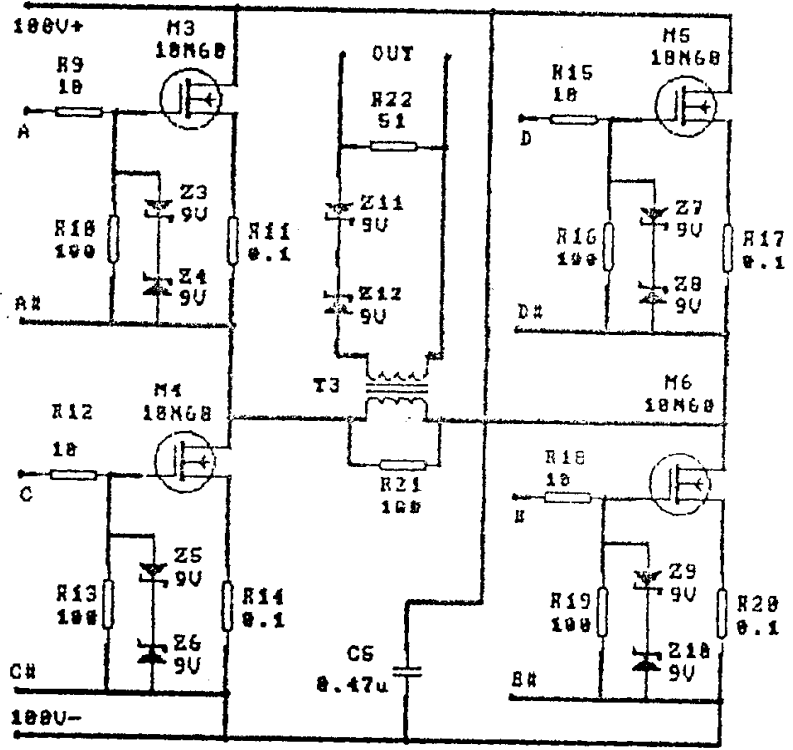


图 7