

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01200514.2

[45]授权公告日 2001年11月21日

[11]授权公告号 CN 2460044Y

[22]申请日 2001.1.15

[30]优先权

[32]2000.1.20 [33]CN [31]00202384.9

[73]专利权人 深圳市辉大科技发展有限公司

地址 518020 广东省深圳市罗湖区太宁路85号  
罗湖科技大厦308室

[72]设计人 李志明

[21]申请号 01200514.2

[74]专利代理机构 北京元中专利事务所

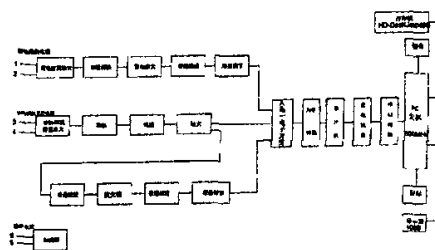
代理人 王明霞

权利要求书1页 说明书11页 附图页数16页

[54]实用新型名称 导纳式胃动力检测仪

[57]摘要

本实用新型涉及一种导纳式胃动力检测仪,由位于机壳内三层板上及机壳上的计算机部件、变压器、导联线、测试盒构成;设有电路:恒流源、胃导纳、胃电;胃导纳、胃电电路的输出端分别和由八选一开关、数模转换器、单片机、光电隔离器、串行输出构成的单片机控制电路连接,数据经串口供计算机处理;将导纳增量  $\Delta Y$  作傅立叶变换,绘制其功率谱图和频谱图供分析处理;该检测仪的结果稳定,能快速、无创伤地自动检测胃动力。



ISSN 1008-4274

## 权利要求书

1. 一种导纳式胃动力检测仪，由计算机部件、电源隔离变压器、机壳（4）、位于机壳（4）下面的底座（5）、导联线、导联线插孔（10）、测试盒构成，底座（5）的下面还可安装脚轮（14）；其特征在于：测试盒由箱体、测试板、测试板插座构成；  
5 导联线由输入导联线及输出导联线组成；导联线的一端与测试板插座相连，另一端与人体指定部位接触，其中部固定于导联线插孔（10）上；机壳（4）上面设有显示器（1）、电源总开关（2）、薄膜键盘（3）、计算机开关（6）、软驱（7）、光驱（8）、鼠标（9），导联线插孔（10）位于机壳（4）的侧面，机壳（4）的正面设有前门（11）、打印机出纸口（12）、音箱孔（13），机壳（4）背面设有电源线、计算机串口、信号  
10 线、风扇，机壳（4）内部第一层板上设有电源隔离变压器、接线排、音箱，打印机位于机壳（4）内部第二层板上，机壳（4）内部第三层板上设有硬盘、主板、ATX 电源、测试盒；测试板上设有由依次相连的八选一电子开关、数模转换器、单片机、光电隔离器、与计算机串口联结的串口输出线构成的单片机控制电路，测试板上还设有以下电路：恒流源、胃导纳、胃电；恒流源电路的输出电极与输出导联线联结，  
15 其频率为 20—100KHZ, 电流强度为 0.5—4mA；胃导纳电路由依次相连的导纳/阻抗采样电极、导纳/阻抗前置放大、检波、滤波、还与单片机控制电路的八选一电子开关连接的放大、带通滤波、放大器、带通滤波、与单片机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节构成；胃电电路由依次相连的胃电采集电极、胃电前置放大、带通滤波、胃电放大、带通滤波、与单片机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节  
20 构成；胃导纳电路的放大电路输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗数据  $Y/Z$ ，由胃导纳电路的增益调节的输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗变化量数据  $\Delta Y$ ，将  $\Delta Y$  进行数字信号傅立叶变换处理，然后绘制胃导纳功率谱图和频谱图；将分析处理结果显示、打印输出。

2、根据权利要求 1 所述的导纳式胃动力自动检测仪，其特征在于所述的恒流源  
25 电路的输出，其频率为 100KHZ, 电流强度为 4mA。

## 导纳式胃动力检测仪

5 本实用新型号涉及一种胃动力检测仪，具体地讲，本实用新型号涉及一种采用测定胃阻抗并对其结果进行频谱分析得到胃动力数据的无创伤自动检测仪。

现实诊断医疗过程中，检测胃动力具有重要的临床意义，具体如下：

1、部分病人患器质性胃病（病理形态改变，如胃炎、溃疡等）之前就存在不同程度的胃动力紊乱的临床表现，这就需要临床上有一个及时的客观的胃动力无创检测诊断与治疗方法。

10 2、部分病人在已患器质性胃病（慢性胃炎、溃疡）中同时伴有胃动力障碍，进行胃动力检查与治疗可大大提高胃炎、溃疡的治愈率。

3、部分病人患器质性胃病治愈之后仍存在不同程度的消化不良症状，这与胃动力紊乱尚未恢复正常密切相关。

15 4、单纯纤维胃镜的形态学直视检查，不能满意解释许多临床表现，这与胃动力紊乱密切相关。

5、据统计，单纯上消化道的动力障碍问题，几乎占内科医生看到所有胃肠病变的50%。

6、近年来十分重视功能性消化不良（FD）这种十分常见的临床问题的研究，FD的诊断亦期待一种简便无损的胃动力学常规检查。

20 7、目前，新型胃动力药为临床医生广为应用，但是药的选择、用量和疗效只能依据病人的主诉症状和医生的经验来分析判断。

针对上述需要，研究人员已经提出了多种检测方法。现有技术的胃动力检测方法包括气球记纹法（由于气球体积的大小常影响测量的可靠性、过大的气球有刺激作用，此法已渐淘汰）、插管法（该方法在高分泌状态下分析结果不准确、重复性差、病人不易接受）、胃内压力测定（1、液压灌注法，2、腔内传感器法，3、无线电遥测法）、X线检查法（不能测定胃内残存量，且钡剂对胃有刺激作用）、同位素法、胃电描记法（肌层信号最强，皮肤信号最弱）、实时超声测定法（耗费时间、胃内气体干扰成像、肥胖病人往往失败）、上腹阻抗测定法等。

30 虽然现有技术已经进行了大量的研究，但是，现有技术仍然存在着有创伤、费用高、性能不稳定、抗干扰差、灵敏度低等缺点。

本实用新型号的目的是提供一种胃动力检测仪，一种具有性能稳定、抗干扰能力强、灵敏度高、无创伤的胃动力检测仪。

本实用新型的目的是通过以下设计实现的：通过体表电极，同步检测记录人体胃运动及胃电信号，并利用二维或三维功率密度谱技术动态观察分析胃电及胃动节

律与功率，并与计算机中存贮的经过大量临床验证的结果比较，得出被测人的胃可能患有的疾病的检测结果。

5 本实用新型的导纳式胃动力检测仪，由计算机部件、电源隔离变压器、机壳、位于机壳下面的底座、导联线、导联线插孔、测试盒构成，底座的下面还可安装脚  
10 轮；其中：测试盒由箱体、测试板、测试板插座构成；导联线由输入导联线及输出导联线组成；导联线的一端与测试板插座相连，另一端与人体指定部位接触，其中部固定于导联线插孔上；机壳上面设有显示器、电源总开关、薄膜键盘、计算机开  
15 关、软驱、光驱、鼠标，导联线插孔位于机壳的侧面，机壳的正面设有前门、打印机出纸口、音箱孔，机壳背面设有电源线、计算机串口、信号线、风扇，机壳内部第一层板上设有电源隔离变压器、接线排、音箱，打印机位于机壳内部第二层板上，机壳内部第三层板上设有硬盘、主板、ATX 电源、测试盒；测试板上设有由依次相  
20 连的八选一电子开关、数模转换器、单片机、光电隔离器、与计算机串口联结的串口输出线构成的单片机控制电路，测试板上还设有以下电路：恒流源、胃导纳、胃电；恒流源电路的输出电极与输出导联线联结，其频率为 20—100KHZ, 电流强度为  
25 0.5—4mA；胃导纳电路由依次相连的导纳/阻抗采样电极、导纳/阻抗前置放大、检波、滤波、还与单片机控制电路的八选一电子开关连接的放大、带通滤波、放大器、带通滤波、与单片机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节构成；胃电电路由依次相连的胃电采集电极、胃电前置放大、带通滤波、胃电放大、带通滤波、与单  
30 片机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节构成；胃导纳电路的放大电路输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗数据  $Y/Z$ ，由胃导纳电路的增益调节的输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗变化量数据  $\Delta Y$ ，将  $\Delta Y$  进行数字信号傅立叶变换处理，然后绘制胃导纳功率谱图和频谱图；将分析处理结果显示、打印输出。

作为本实用新型的导纳式胃动力自动检测仪的进一步改进，所述的恒流源电路的输出，其频率为 100KHZ, 电流强度为 4mA。

25 本实用新型的导纳式胃动力检测仪，在该检测仪机壳内的最下层的第一层板上所设的电源隔离变压器，可防止外线电压波动，使外电与本仪器彻底隔离，从而保证人身安全；另外，该变压器耐压可达 4000 伏以上，符合我国关于医疗器械的安全设计标准。

30 本实用新型的导纳式胃动力检测仪，具有独特的可靠实用价值，其操作简便，经济，无创伤，无痛苦；电路设计合理，抗干扰力强，灵敏度高，稳定性好。

下面结合有关附图，较详细地说明本实用新型的导纳式胃动力检测仪的工作原理。

图 1 是正常人胃运动阻抗轨迹图；

图 2 是进餐前后胃阻抗轨迹图，其中，A 是进餐前，B 是进餐后；

35 图 3 是胃动力药对胃阻抗图的影响，A 是用药组，(1) 是使用胃复安前，(2) 是

使用胃复安后，B 是服用安慰剂组，(1′) 是使用安慰剂前，(2′) 是使用安慰剂后；

图 4 是胃电与胃阻抗的同步记录图，其中，A 是胃电，B 是胃阻抗轨迹，F 是频率；

图 5 是滤波前后胃阻抗轨迹的同步记录，其中，A 是滤波前，B 是滤波后；

5 图 6 是症状发生前后胃阻抗轨迹图；，其中，A 是患者表现为阵阵紧缩痛感，B 是患者表现上腹部咕咕作响；

图 7 是正常人和胃病患者的胃阻抗轨迹图，其中，A 是健康人，B 是 C. S. G.，C 是 P. U.，D 是 Ga. Ca；

10 图 8 是消化间期胃电图胃阻抗的同步对照图，其中，A 是消化间期 1，B 是消化间期 2，C 是消化间期 3，D 是消化间期 4；

图 9 是胃动力特征图，其中，IGG 是本实用新型号所述的检测仪的检测结果；

图 10 是各种疾病引起的胃动力紊乱（二维胃动力谱图），其中，A 是胃动力正常，B 是胃动过缓，C 是胃动乏力，D 是胃律紊乱，E 是胃动过速；

图 11 是用药前后的胃动力谱图对照，其中，A 是服药前，B 是服药后；

15 图 12 是三维胃功率谱图；

图 13 是胃动力检测过程示意图；

图 14 电极安置图解；

图 15 胃动力检测仪工作流程图。

20 1、胃动力检测仪检测过程：见图 13，由运算放大器产生出 100KHZ 的振荡信号、4mA 的恒流源输出经输出导联线输出的电极和经输入导联线输入的胃的导纳/阻抗采样电极，均置于人体上腹部，胃运动产生阻抗变化的电压信号经差分输入放大，检波补偿、带通滤波后，再经增益、转换至记录仪以进行胃运动阻抗轨迹记录。有源带通滤波器频率特性为优于 1-5C、p、m，此频率区段外以每倍频 20db 衰减，如此胃运动信号被选择性通过，心动呼吸信号被有效的抑制。

25 2、电极安置：四个直径为 10mm 银—氯化银无极化圆盘电极安置于上腹部（见图 14），电极与皮肤之间垫一与电极大小相同的涂有导电膏的小泡沫圆垫以减少皮肤阻抗，A、B、为恒流源输出，即电源电极（红色电极），分别置于左锁骨中线第五肋间和脐上 1cm 或旁开 2cm；C、D 为胃的导纳/阻抗采样电极，即测量电极（黑色电极），分别置于两电源电极连线的肋缘处和 B-C 边线的上 1/3 处。

30 三个胃电采集电极分别置于剑突下到脐点之间中点右旁开 3cm 处，右上肢内关穴处及右下肢三阴交穴处。

使用上述电极安置法检测健康人（无胃疼症状、无胃病史）进行的阻抗轨迹图（见图 1），可见曲线轨迹光滑、无干扰、节律规整，基线稳定。

35 为了检验上述所记录到的胃阻抗轨迹图是否反映了胃运动，我们进行了下述七个方面的可信性实验研究。

(1) 从已知正常人胃蠕动频率的生理学知识来检验:

方法: 选健康受试者 120 例, 胃运动检测在餐后进行, 受试者安静平卧 10 分钟后记录胃阻抗轨迹 10 分钟以上。

5 结果: 120 例受试者均能检测如图 1 所示的每分钟 3 次左右的节律规整, 轨迹曲线光滑, 基线稳定的胃阻抗信号, 频率范围在每分钟 2.7 到 3.3 次。90% 的受试者频率范围为 2.9 至 3.2 次/分, 这与已知正常人胃蠕动频率为每分钟 3 次左右的生理学知识是一致的。

(2) 从进餐后对所检测的度不同 胃阻抗信号有否影响来检验:

10 方法: 受试者 55 人, 其中健康受试者 25 人, 胃病受试者 30 人 (全部经胃镜与病检证实)。受试者禁食一夜, 于上午 8 时至 10 时进行胃阻抗图检测, 在安静平卧 10 分钟后记录胃阻抗图 10 分钟, 即进食面包一两, 5 分钟后再记录胃阻抗图 15 分钟。

15 结果: 如图 2、表 1 所示。生理学研究已经表明, 食物入胃后, 由于食物的扩能作用, 胃的蠕动增强, 图 2 及表 1 实验结果表明进餐后胃阻抗信号增强, 这与生理学知识也是一致的。

(3) 从胃动力药物对所检测信号有否影响来检验:

方法: 受试者 26 人, 分为实验组和对照组各 13 人。试前禁食一夜, 于第二日上午空腹进行检测。受试者安静平卧 10 分钟后记录胃阻抗轨迹 30 分钟。

20 结果: 见图 3 及表 2, 药理学已经证明胃复安能促进蠕动, 加快胃内容物的排空。图 3 表 2 实验结果表明, 口服胃复安后所检测信号增强, 而安慰剂无此反应, 这与胃复安的药理学效应是一致的。

(4) 从与胃电同步记录来检验

方法: 健康受试者 39 例, 实验在餐后进行, 受试者安静平卧 10 分钟同步检测胃电与胃阻抗轨迹图 10 分钟以上。

25 结果: 见图 4 及表 3。生理学研究已经证明胃的基本电节律起源于胃大弯的上部, 沿纵行肌路幽门方向传播, 每分钟约 3 次。胃的基本电节律不一定伴随有胃肌收缩, 但在基本电节律基础上产生的动作的电位可引起胃肌收缩, 将胃电与胃运动同步记录在健康人和胃运动检测技术足够灵敏的条件下, 胃电信号与胃运动信号频率应该是基本相同的; 图 4, 表 3 实验结果表明, 39 例受试者有 34 例受试者胃运动节律与胃的基本电节律相同, 这与生理学结果也是一致的。

(5) 从胃阻抗信号滤波前后同步记录来检验:

35 原理: 生物电阻抗检测胃运动信号是基本胃运动时的阻抗变化, 在检测胃运动的阻抗信号的同时, 呼吸运动产生的阻抗变化信号亦被同时检测。那么将有源带通滤波器前的阻抗信号与滤波后的阻抗信号同步记录, 在胃运动比较强的条件下, 应该能够观察到所记录的滤波前呼吸阻抗信号中已经含有每分钟 3 次左右胃运动信号。

结果：见图 5，61 例健康受试者餐后在有源带通滤波前均能记录到两种成份的迭加波，即图 5 中显示的呼吸波中迭加有明显每分钟 3 次左右的胃运动波，在滤波后，呼吸波被滤除，仅保留了迭加波中每分钟 3 次左右成份呈比例基本同相位的胃运动成份。在受试者屏气实验中证明，随着屏气开始，迭加波中的呼吸成份消失而胃运动成份依然存在，屏气结束，呼吸波成份出现与胃运动波成份组成迭加波，这就证明了我们记录到的每分钟 3 次左右的胃运动成份是作为一个独立的信号源在初始的阻抗检测信号中就和呼吸信号同时被拾取，而非其它干扰信号经有源带通滤波器所产生。

(6) 从胃病病人症状发作前后来检验：

原理：我们观察以临床上有些病人的胃病发作与进食有关，而国内研究报告胃病症状的产生与胃运动功能异常密切相关。我们利用这种进食诱发胃运动功能紊乱的自然临床模型来检验胃病病人症状发作后是否记录的胃阻抗轨迹发生相应改变。

结果：10 例慢性浅表性胃炎（胃镜证实）患者均有进食前胃部无不适症状，进食后不适症状发作的规律，所记录的胃阻抗轨迹图均显示餐前较正常，餐后伴随胃部症状的发生胃阻抗轨迹图振幅，频率幸免显著变化，胃节律紊乱。图 6 是二例进食后诱发胃病症状发生的餐前后胃阻抗轨迹图。

(7) 从比较正常人与胃病病人的胃阻抗轨迹图来检验：

方法：受试者 124 人，其中健康组 64 人，胃病组 60 人（均经胃镜证实）。实验在餐后进行，受试者安静平卧 10 分钟后开始记录胃阻抗轨迹图。

结果：见图 7，国内外研究已表明胃病存在胃运动功能障碍。如果本项目餐后检测记录的信号反映了胃运动，那么所检测记录的正常人与胃病患者的胃阻抗轨迹图见图 7。

本实用新型号所述的胃动力检测仪与胃电图仪的区别在于，本实用新型号所述的胃动力检测仪是胃运动功能性的检测仪器，而胃电图仪是胃电慢波检测仪。

胃电慢波并不代表胃肌收缩和运动，胃电慢波只有出现峰电位时才能触发胃肌的收缩和运动。研究发现，当胃收缩时，胃电图波幅常上升，但是并没有发现胃电图振幅升高时必是有收缩出现，而幅值低的时候收缩不出现。

描记收缩幅值与胃电图的幅值明显的缺乏 1: 1 的相应关系。虽然两者之间部份相关，但是大的收缩经常同胃电图波小幅值同步，即胃电图波小于收缩波，有时有胃电图波而没有收缩。

因此，从原理上看，胃电与胃运动不是 1 比 1 的对应关系，胃电不能完全反映胃动功能；

从临床上看，正常的胃电未必是正常的胃动力功能，电—机械脱藕联时常发生，而胃动力图却能很好的反映。一般在非消化期，胃电与胃运动基本上是 1 对 1 的关系，而在消化间期则不是此关系，见图 8。

由图 8 可见，在消化间期，胃电和胃动不呈对应关系。一般来讲，消化间期可分为四个 (A, B, C, D) 阶段；第一阶段只有胃电而无胃运动；第二阶段胃电出现少量 (5-95%) 峰电位，可产生相应的胃运动；第三阶段，胃电有密集的峰电位 (100%)。此阶段胃电和胃运动是同步的；第四阶段胃电向第一阶段过度只有少量的峰电位，因此也只有少量的胃运动。

综上所述，本实用新型号所述的胃动力检测仪既能检测胃电活动更能检测胃运动，而胃电图仪只能检测胃电慢波，后者只是胃动力的一个必要条件，而不是充分条件。

本实用新型号所述的胃动力检测仪的功能特点：

- 1、可通过体表电极进行无创性连续检测；
- 2、对胃动力及胃电同步检测；

本实用新型号所述的胃动力检测仪的临床应用例：

检测后，通过计算机对胃阻抗进行功率谱定量分析，见图 9，其中，EGG 为胃电，IGG 为胃动力；EA、IA 分别代表饭前胃电和胃阻抗的平均幅值 EB、IB 分别代表饭后胃电和胃阻抗的平均幅值。

患者检测的基本参数：性别：男；年龄：24，身高：151 公分；体重：60 公斤。

胃电 (EGG)：EA=13；EB=12；E<sub>1</sub>=20；E<sub>2</sub>=32.9；E<sub>3</sub>=50.7；E<sub>4</sub>=66.2

阻抗 (IGG)：IA=22；IB=19；I<sub>1</sub>=20.5；I<sub>2</sub>=51.7；I<sub>3</sub>=55.7；I<sub>4</sub>=15.7

检测结果判断标准：1) 胃动乏力：餐后 I<sub>1</sub><餐前 I<sub>1</sub>；2) 胃动过缓：I<sub>3</sub>>60；3) 胃动过速：I<sub>4</sub>>60%；4) 胃律紊乱：I<sub>3</sub><60%；I<sub>4</sub><60%；I<sub>1</sub>+I<sub>4</sub>>60%；5) 胃动正常：I<sub>1</sub>>60%；基本正常：40%<I<sub>1</sub><60%；

本实用新型号所述的胃动力检测仪的临床应用实验组，本实验组是研究体表阻抗法检测西沙必利对胃动力的影响，结果如下：

实验对象：所检测的 50 名受试者均匀为本院消化科门诊的就诊患者，其中男性 23 人、女性 27 人，年龄最大 65 岁、最小 18 岁，平均年龄 43.2，分别是慢性胃炎 (35 人)、消化道溃疡 (10 人)、食道炎 (3 人) 和胃下垂 (2 人) 患者，这些患者绝大多数都经胃镜或消化道造影确诊。

本次患者均不同程度地伴有上腹胀满 (痞闷)、餐后不适、食物返流、暖气等症状，并在三天之内均未服用任何促胃动力药物。

实验仪器：本实用新型号所述的导纳式胃动力检测仪；

导电电极均为上海中风电子仪器厂生产的一次性心电监护电极。

实验药品：实验用的促胃动药—西沙必利 (普瑞博思) 西安杨森公司生产 (批号：940070)；

实验方法：实验均在上午 8-12 点进行，受试者被要求当天早餐禁食，进入检查室后休息 10 分钟，同时询问患者的病史及本次患病的症状并记录。然后躺在检查床

上，将电检贴在胸腹部联接导线，开始检查，连续采集 10 分钟，数据存盘，以备分析之用，之后，松开导线立即口服西沙必利 10mg（伴服温开水 20ml，30 分钟后，询问患者服药后的自我感觉并记录，同时重新躺在检查床上开始第二次检查方法同上）。

5 电极放置的部位：如上所述，见图 14。

实验结果表明，在空腹状态下，患者的胃运动能量（蠕动波振幅的积分值）由服药前的 268.63 上升到服药后的 309.83，提高了 41.2，但经统计学处理发现  $P=0.144$ ，没有显著的统计学差别。

10 实验同时表明，西沙必利对空腹状态下胃运动节律的影响较大，正常胃运动的节律由服药前的 46.32% 下降到 40.66%，降低了 5.67 百分点，经统计学处理发现  $P<0.05$ ，有显著的统计学意义。

在正常胃运动的节律减少的同时，主要表现为慢波（ $<2.5$  次/分）比例增加了，由服药前的 32.11% 增至 37.25%，提高了 5.13 个百分点，经统计学检验有显著差别（ $P<0.05$ ）。

15 而大于 3.5 次/分的快波比例变化不大，仅降低了 1.5 个百分点，没有显著的统计学意义（ $P>0.05$ ）。

本实用新型胃动力检测仪，其临床用途包括：

1) 用于检测各种疾病引起的胃动力紊乱，可以直观地用频谱定量分析（见图 10）；

20 2) 针对临床病人胃动力改变特点，指导选择胃动力药物，监测和客观评价胃药对胃动力的疗效。（见图 11）；

3) 为了满足临床工作的需要，本实用新型号的研究人员在频率轴与能量轴的基础上，加了时间轴：可以连续动态观察 1 个小时以上胃运动的功能状况（见图 12）；

三维功率谱应用，将使胃动功能检测在临床各种胃功能障碍性疾病的连续观察，药物治疗疗效等方面发挥更有效的临床价值。

25 本实用新型号所述的频谱分析实际上包含两方面的意义，即功率谱和频率密度谱，为了解功率谱的基本意义，首先要弄清楚导纳图中为什么含有不同的频率，我们以振动为例简单地加以说明，一个振动，如果它的位移随时间按正弦（或余弦）规律变化，则称为谐振动。

30 一般的周期性振动，可以认为是由许多不同频率的振动合成的，或者说其中含有许多不同的各种周期频率和不同振幅和谐振动。

如果以横坐标代表频率，以纵坐标代表振幅，则可以形成频谱图。

与之相似，如果我们想从能量方面来表达谐振动的强度，取功率为纵坐标，则可形成功率谱图。

35 借助这种技术来分析胃阻抗图，则可以拓宽分析领域，特别是可以将阻抗图的波型问题定量化。

如将任意波形不同频率不同振幅的正弦波投影到频率轴上，就形成了阻抗图的频谱图。

图 15 为本实用新型所述的检测仪的工作流程：

5 首先提供恒流源信号，然后进行人体信号的检测，将检测到的人体信号进行信号滤波放大处理，将滤波放大后的信号输入 A/D 转换器进行 A/D 转换，将转换后的数字信号进行滤波处理以去除干扰，对信号进行基线调整，将数字信号进行傅立叶转换，绘制二维或三维阻抗频谱图，对频谱图进行智能分析，所述的智能分析实际上是将检测结果和计算机中存储的经过大量临床验证的结果比较得出被检测人员的胃可能患有的疾病。

10 下面结合实施例，对本实用新型所述的导纳式胃动力检测仪作进一步说明。  
实施例。

图 16 本实用新型实施例所述检测仪测试板的构成框图；

图 17 本实施例所述的检测仪测试板的恒流源电路图；

图 18 本实施例所述的检测仪测试板的胃导纳电路图；

15 图 19 本实施例所述的检测仪测试板的胃电电路图；

图 20 本实施例所述的检测仪测试板的单片机控制电路图；

图 21 是本实施例所述的检测仪的部件位置图；

图 22 是本实施例所述的检测仪的部件连接图；

图 23 是本实用新型实施例所述的检测仪的立体构成图。

20 参见图 16-图 23。

本实施例的导纳式胃动力检测仪，导纳式胃动力检测仪，由计算机部件、电源隔离变压器、机壳 4、位于机壳 4 下面的底座 5、导联线、导联线插孔 10、测试盒构成，底座 5 的下面还可安装脚轮 14；其中：测试盒由箱体、测试板、测试板插座构成；导联线由输入导联线及输出导联线组成；导联线的一端与测试板插座相连，另  
25 一端与人体指定部位接触，其中部固定于导联线插孔 10 上；机壳 4 上面设有显示器 1、电源总开关 2、薄膜键盘 3、计算机开关 6、软驱 7、光驱 8、鼠标 9，导联线插孔 10 位于机壳 4 的侧面，机壳 4 的正面设有前门 11、打印机出纸口 12、音箱孔 13，机壳 4 背面设有电源线、计算机串口、信号线、风扇，机壳 4 内部第一层板上设有电源隔离变压器、接线排、音箱，打印机位于机壳 4 内部第二层板上，机壳 4 内部  
30 第三层板上设有硬盘、主板、ATX 电源、测试盒；测试板上设有由依次相连的八选一电子开关、数模转换器、单片机、光电隔离器、与计算机串口联结的串口输出线构成的单片机控制电路，测试板上还设有以下电路：恒流源、胃导纳、胃电；恒流源电路的输出电极与输出导联线联结，其频率为 100KHZ，电流强度为 4mA；胃导纳电路由依次相连的导纳/阻抗采样电极、导纳/阻抗前置放大、检波、滤波、还与单片  
35 机控制电路的八选一电子开关连接的放大、带通滤波、放大器、带通滤波、与单片

机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节构成；胃电电路由依次相连的胃电采集电极、胃电前置放大、带通滤波、胃电放大、带通滤波、与单片机控制电路的八选一电子开关连接的增益调节构成；胃导纳电路的放大电路输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗数据  $Y/Z$ ，由胃导纳电路的增益调节的输出，最后经计算机串口得到胃导纳/阻抗变化量数据  $\Delta Y$ ，将  $\Delta Y$  进行数字信号傅立叶变换处理，然后绘制胃导纳功率谱图和频谱图；将分析处理结果显示、打印输出。

下面，对本实施例中所用电路间的具体连接关系及电路中所用主要器件简单加以说明。

图 16 为本实施例的导纳式胃动力检测仪测试板的构成框图。检测板上设有胃电电路、胃导纳电路、恒流源电路、单片机控制电路；采集的胃部模拟生理信号，经放大处理后，分别送至单片机控制电路的八选一电子开关，再经数模转换器 (A/D) 转换成数字量，由单片机串行输出给计算机作数据处理；胃电电路的无源胃电采集电极信号 (1, 2) 由输入导联线经检测板插座 (3PG1) 的脚 (1, 2) 提供，胃电电路的输出模拟量用 WE 表示，数模转换后的胃电的数字信号选通用 CWD 表示；胃导纳电路的胃导纳/阻抗采样信号(3,4) 由输入导联线经检测板插座 (3PG1) 的脚(11,10) 提供，用(WDN+,WDN-)表示,胃导纳电路的放大电路输出为胃导纳/阻抗模拟量，用 BODR 表示，其增益调节电路输出为胃导纳/阻抗变化模拟量，用 BINCR 表示；恒流源电路的输出电极 (5, 6) 由 3PG1 的脚(9,8)经输出导联线输出，用(EP+,EP-)表示。

图 17 为所述测试板的恒流源电路图。电路由 78L09、79L09 将  $\pm 12V$  直流电压，稳压为  $\pm 9V$  电压供给恒流源电路；1CL8038CCPD 为高精度函数发生集成电路，电路产生 100KHz 正弦波信号，经 LF351N 运算放大器进行幅度放大，再通过 L9013、L9012 进行功率放大，最后由 4TR1 耦合输出成输出电极(EP+,EP-)；恒定的 100KHz、4mAP-P 信号由 3PG1 的脚(9,8)经输出导联线输出。

图 18 为导纳式胃动力检测仪测试板的胃导纳电路图。由 1TR1 将胃导纳/阻抗采样信号(WDN+,WDN-)变换输入，经由 TL084CN 组成的差动放大器进行前置放大；再由 1N4148 和 TL084CN 组成的检波电路检波，检波后经低通滤波器滤去不必要的高频分量，而得到有用的信号；将有用的信号经过 TL084CN 进行放大，一路作为导纳  $Y$ /阻抗  $Z$  值 (BODR)；另一路电压先经过一个低通滤波器滤波，再经过三级放大，最后通过一个带通滤波器及数字控制的增益调节，得到反映  $Y/Z$  变化的有用信号 (BINCR)。图中的运算放大器均采用 TL084CN 电路块。

图 19 为检测仪测试板的胃电电路图。首先将无源的胃电采集电极信号输入的人体微弱信号进行前置放大，该前置放大器具有低失调、低温漂、高增益、抗干扰能力强的特点，再进行带通滤波器滤波，接下来进行两级信号放大，为了彻底消除高频分量，又进行一级带通滤波器滤波；由于不同人的胃电幅度不一样，所以在最后两级放大器中增加数字控制的增益调节；增益调节后的胃电输出信号经数字电位器

(X9313WP) 选通 (CWD), 送单片机控制电路的八选一开关 (CD4051BCN); 电路中, 运算放大器均采用 TL084CN。

5 图 20 为检测仪测试板的单片机控制电路图。由八选一电子开关 CD4051BCN 完成三个通道 (WE, BODR, BINCR) 的开关转换; 模/数转换由美国 BB 公司生产的 ADS7807U 完成; 78L05 是为稳定 ADS7807 的工作电压; 单片机为 89C52PI, 主要完成分道采集、增益控制、数据输出, 接受上位机 (计算机) 的控制指令, 送出的数据经高速度、高极间电压 (2500V) 的光电隔离器 6N136 进行与计算机主机的电源隔离; MAX202CPE 完成 RS232 标准串行电平输出, 由脚 (7, 8) 经插头 (5J1) 至计算机的串口。

10 本实施例所述的检测仪主要用于临床诊断各种疾病引起的胃动力障碍, 如胃动过速、过缓、亢进、乏力、胃节律紊乱等, 临床背景使用胃动力药物, 该检测仪的检测结果能较客观地评价临床疗效。

表1 进餐前后胃阻抗轨迹波幅比较

组别	餐后幅值 -- 餐前幅值 X ± SD (M)	P
健康组	0.04720 ± 0.01938	<0.001
胃病组	0.03280 ± 0.02194	<0.001

表2 胃动力药物对胃阻抗轨迹波幅影响比较

组别	药后幅值 -- 药前幅值 X ± SD (M)	P
胃复安组	0.09672 ± 0.03081	<0.001
安慰剂组	—————	—————

表3 胃阻抗与胃电频率比较

胃阻抗 f < 胃电 f	胃阻抗 f = 胃电 f	胃阻抗 f > 胃电 f
4 例	34 例	1 例

说明书附图

---

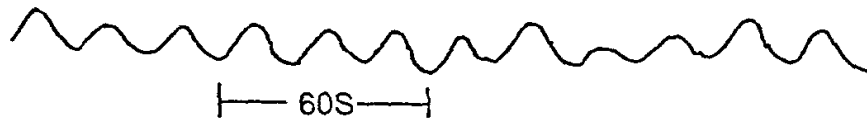


图1

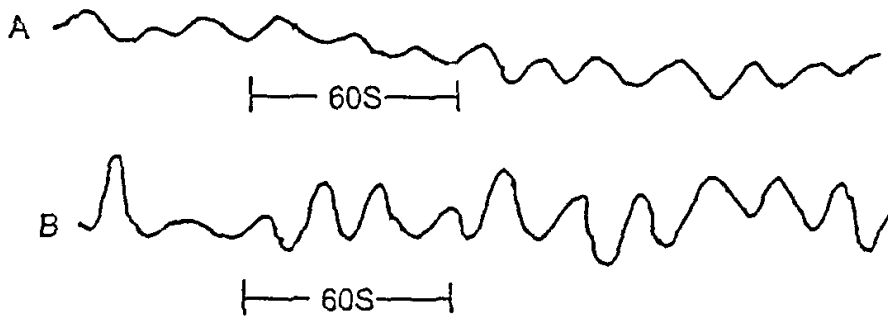


图2

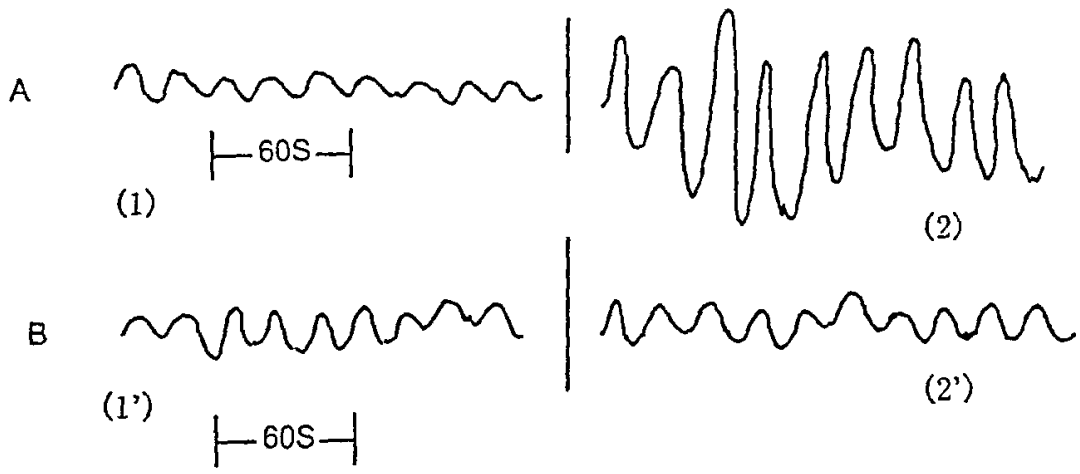


图 3

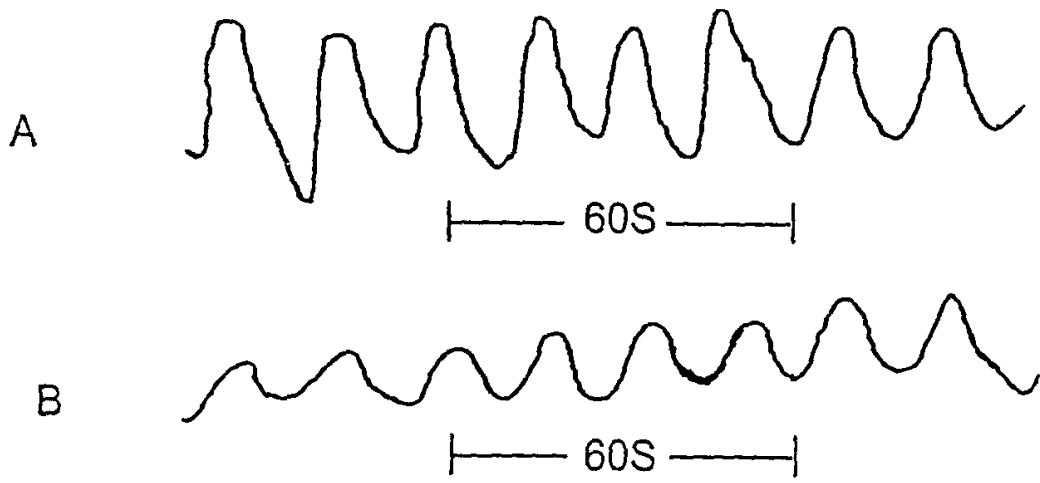


图 4

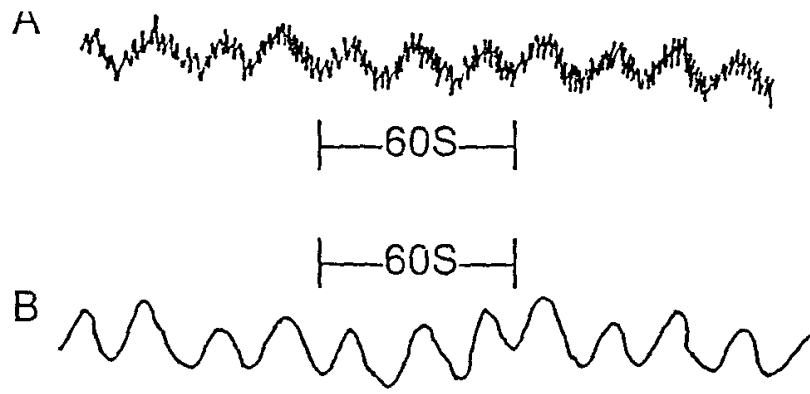


图 5

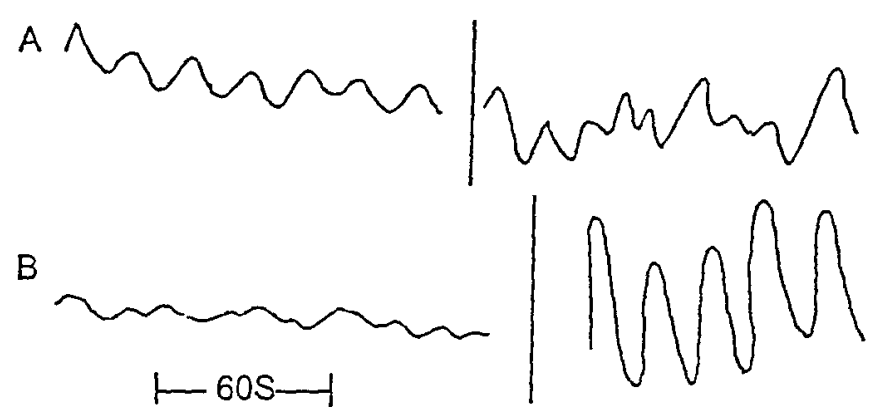


图 6

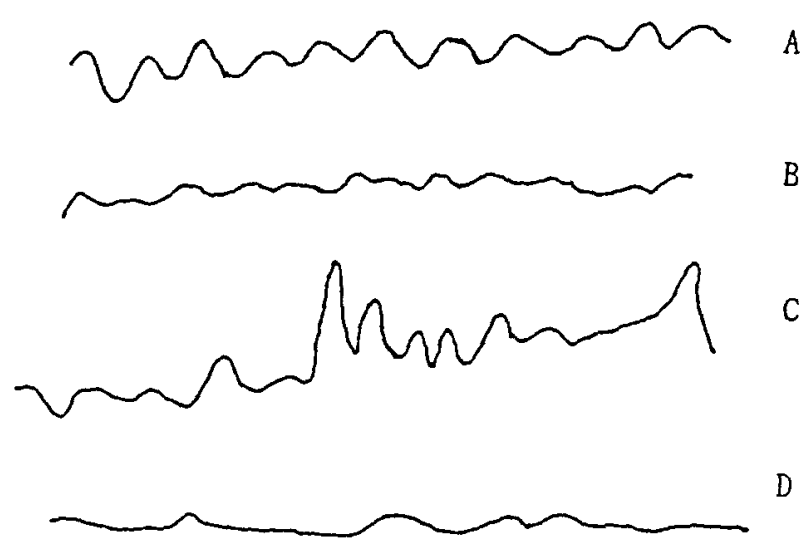


图 7

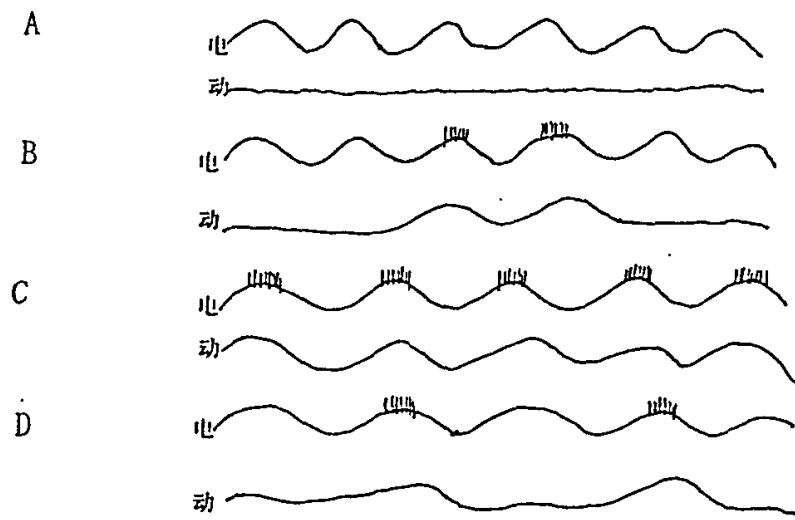


图 8

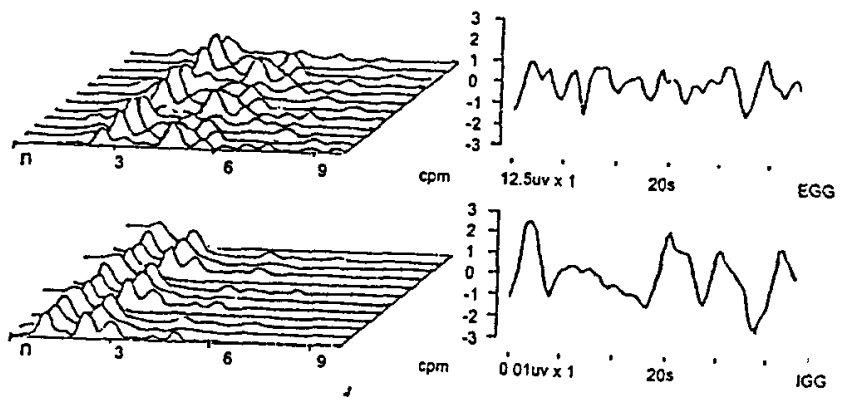


图 9

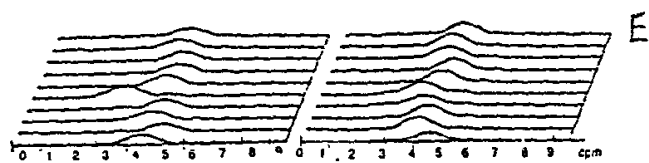
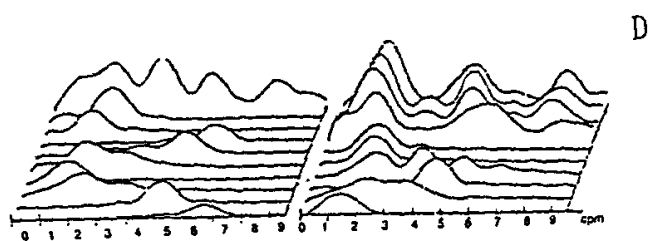
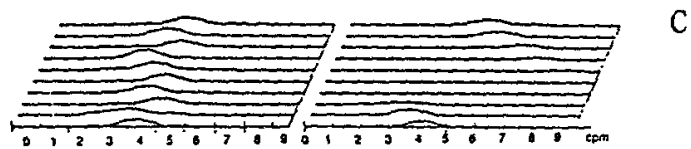
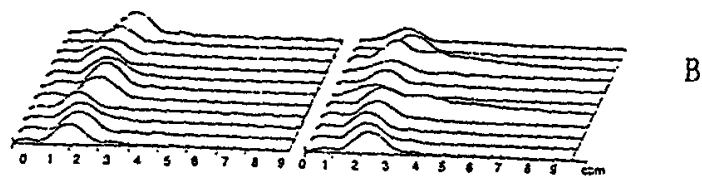
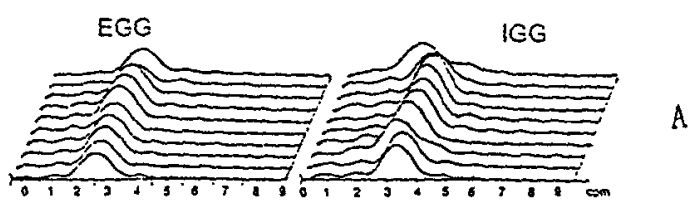


图 10

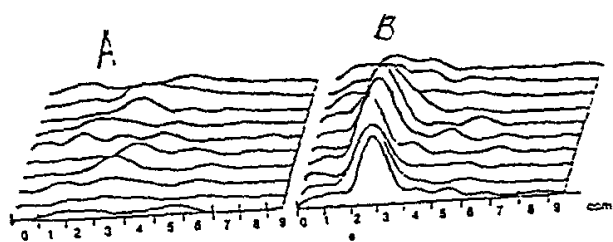


图 11

# EGG&IGG REPORT

Date: 97/10/05  
File: -----

ID: 02

Name: yin

Sex: m

Age: 60

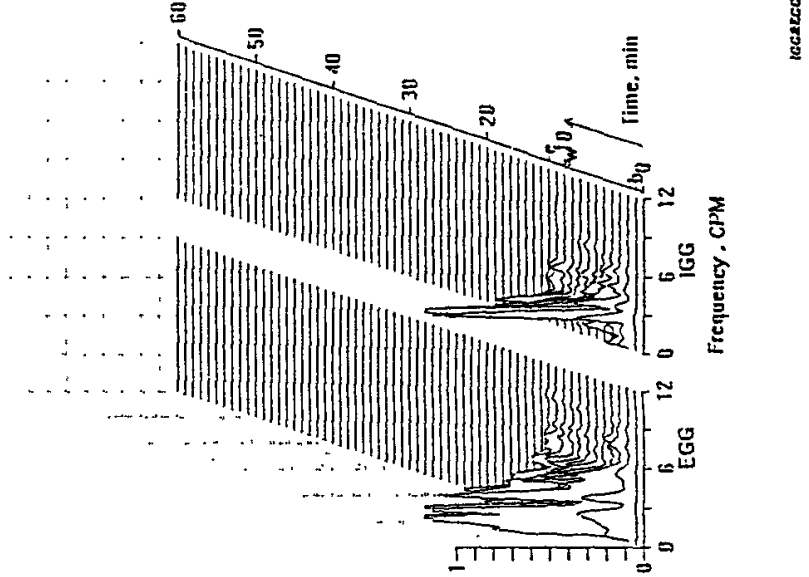
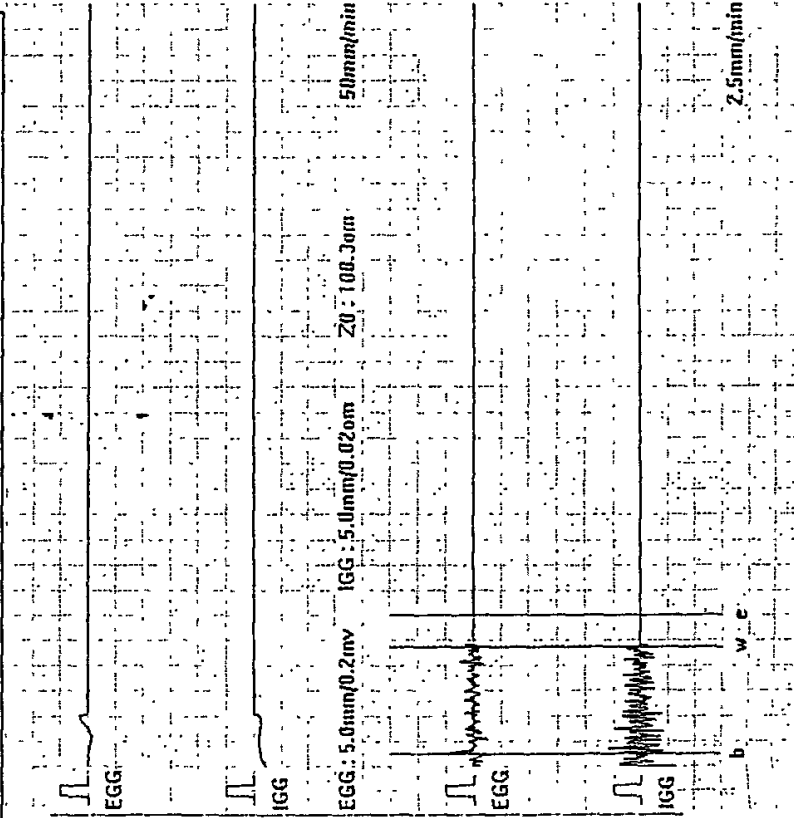
Height (cm): 175

Weight (kg): 92

	<2.0	2.0-4.0	4.0-6.0	6.0-8.0	8.0-10.0	>10.0
E (PH)		2.5-3.5	2.8-3.2			
EGG	36.7%	18.7%	7.1%			21.8%
IGG	11.5%	47.3%	14.5%			12.0%

Suggestion:

Reviewed by:



IGG&EGG

图 12

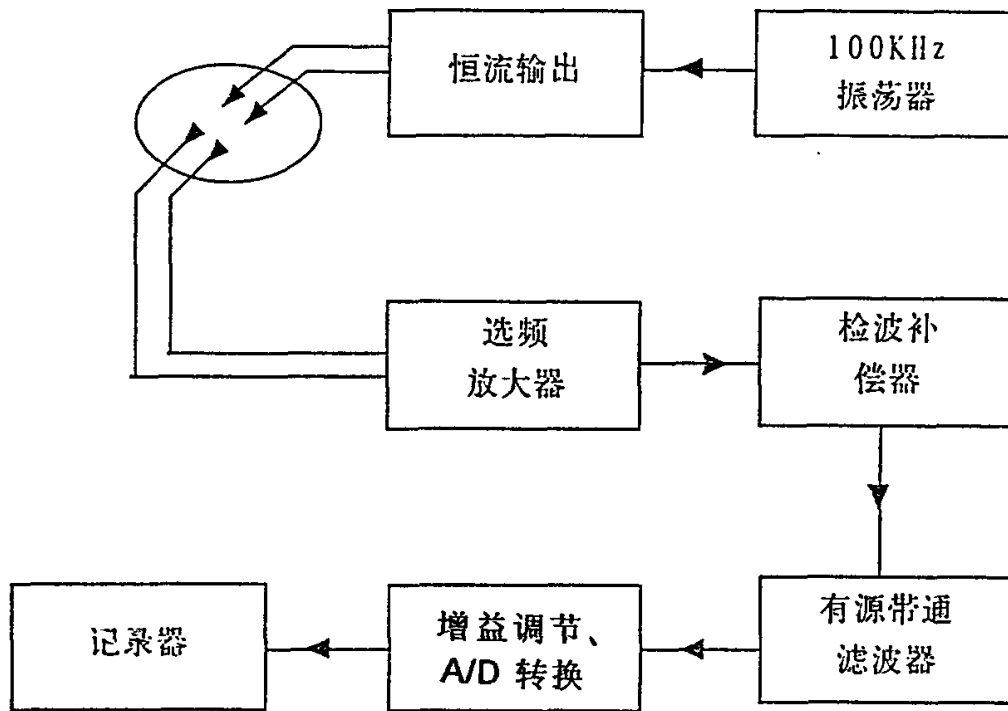


图 13

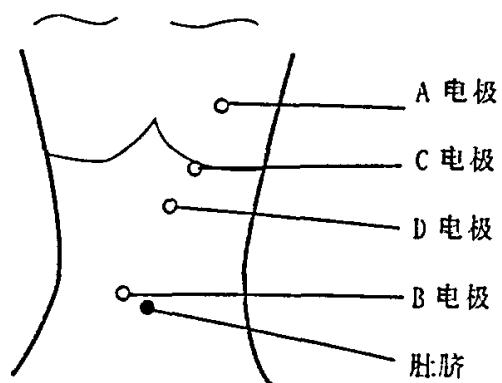


图 14

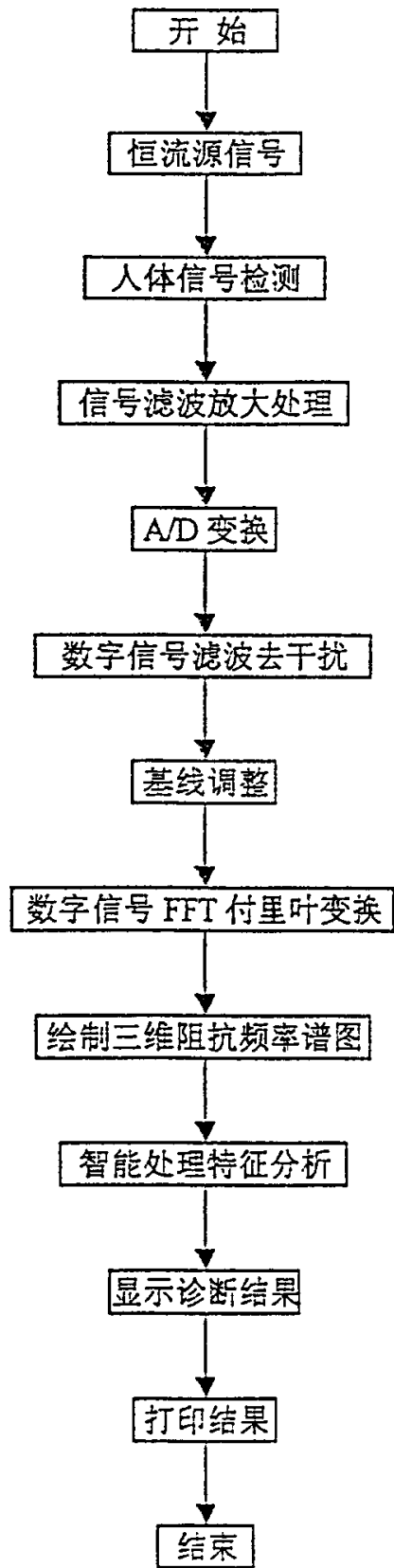


图 15

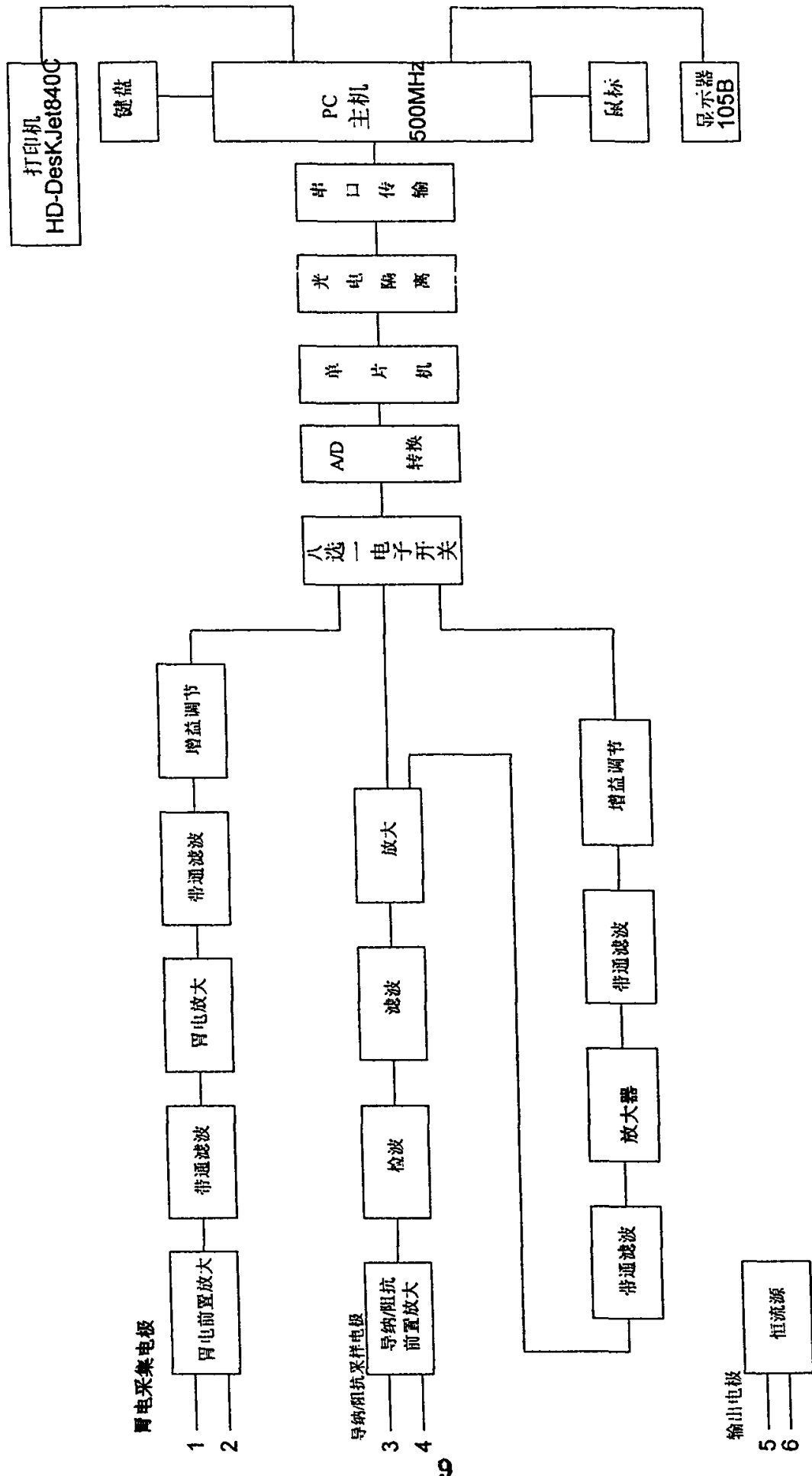
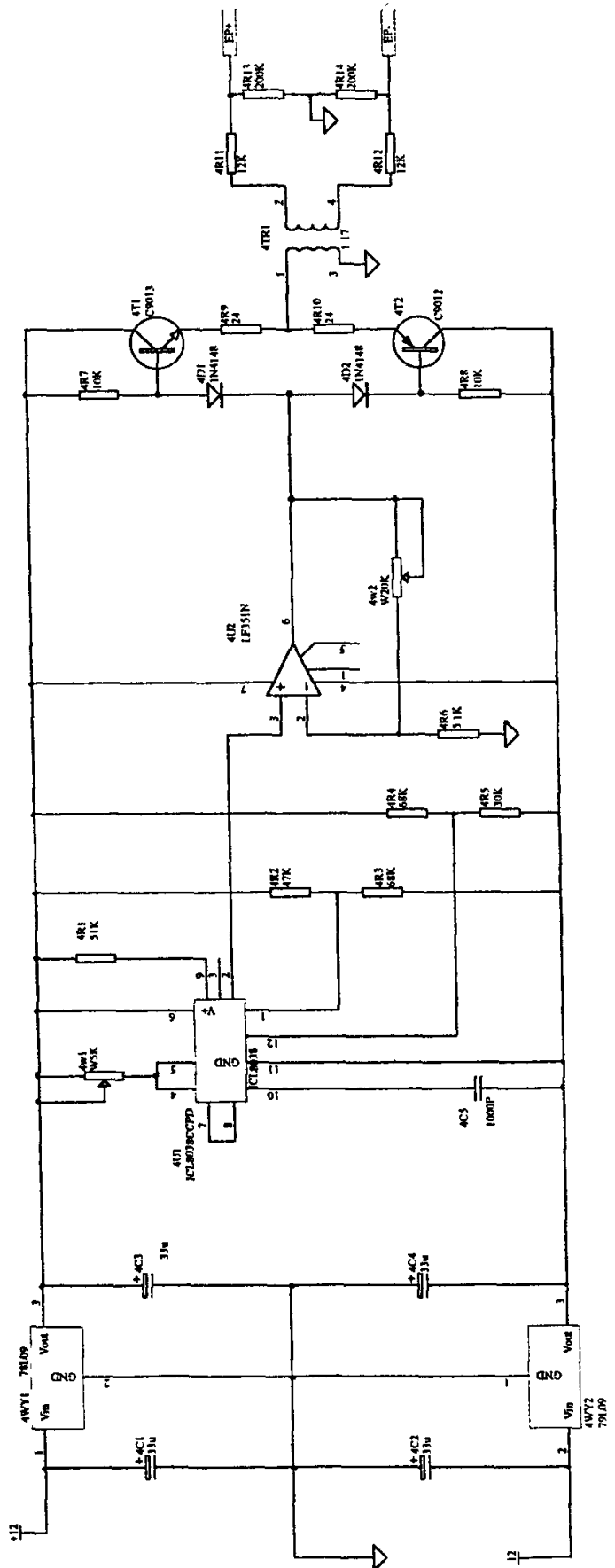
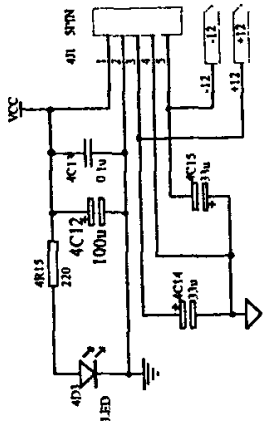


图 16





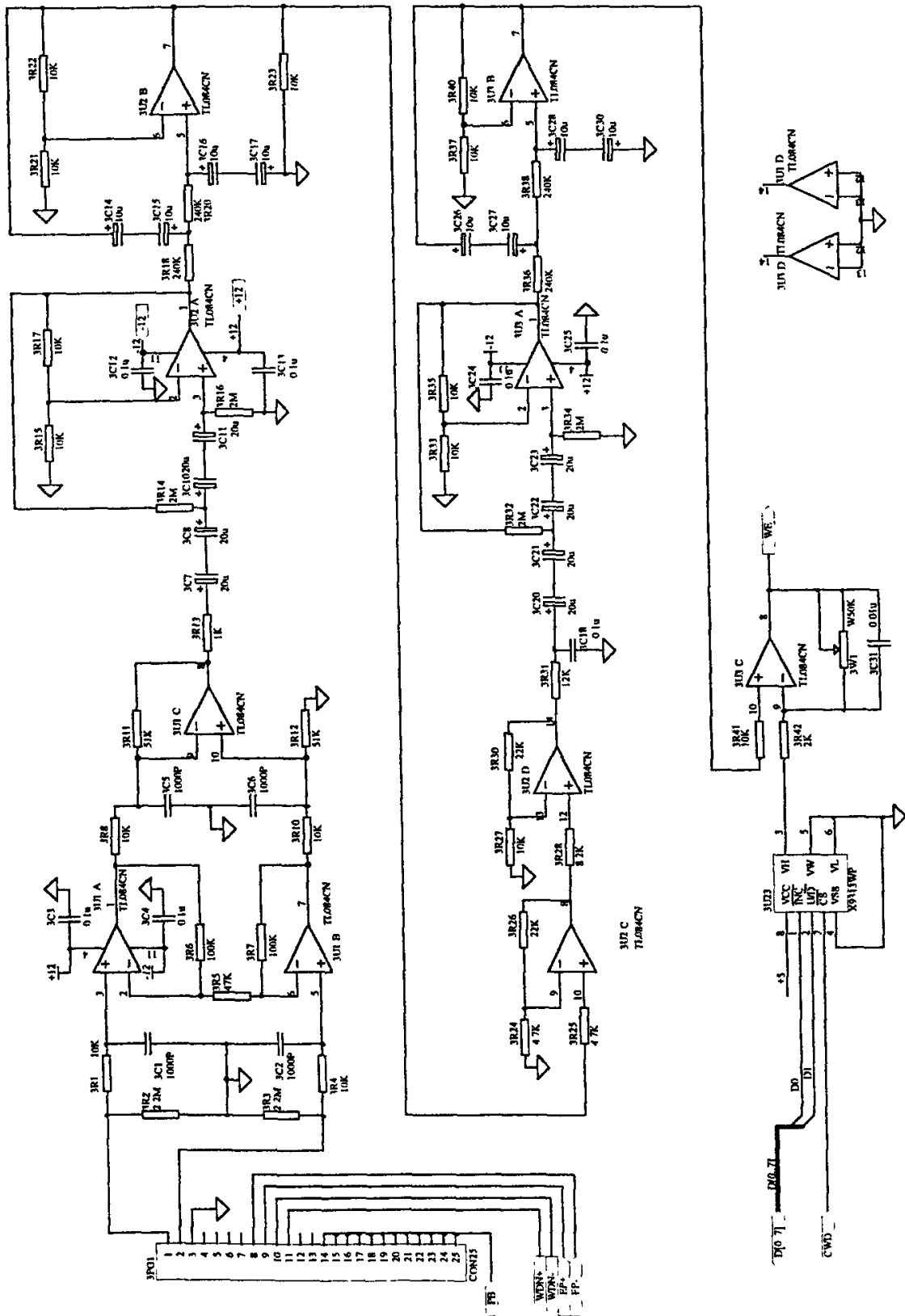


图 19

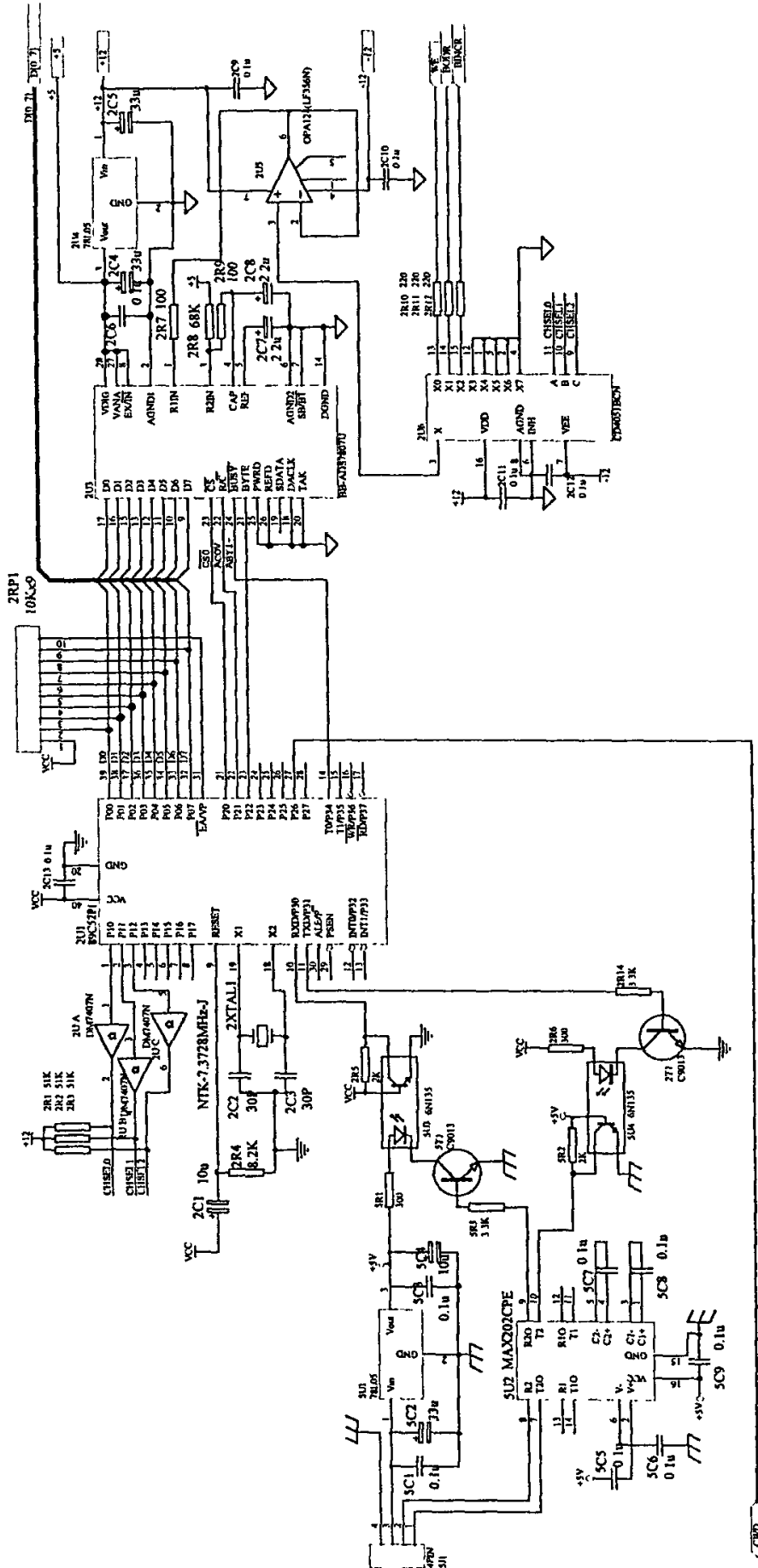


图 20

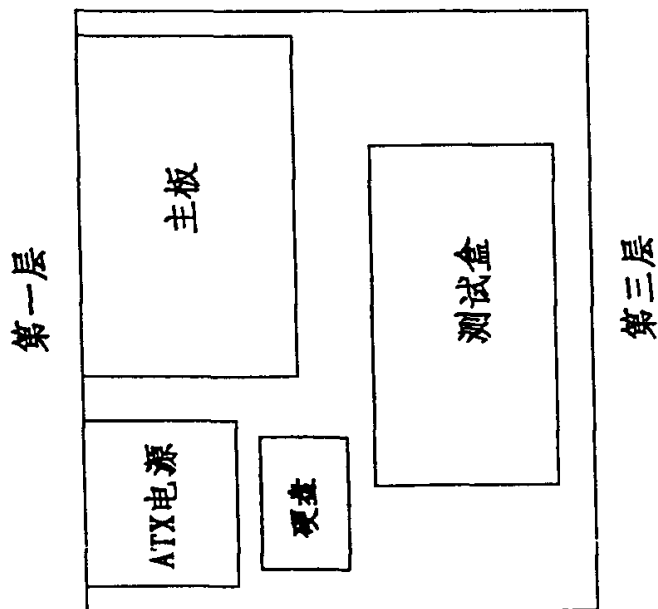
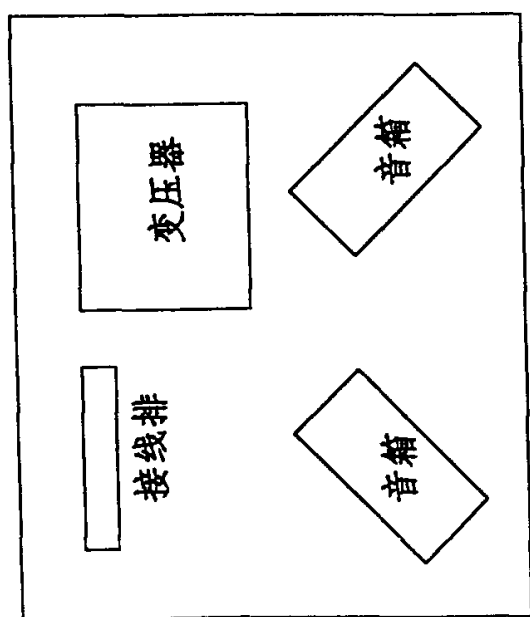
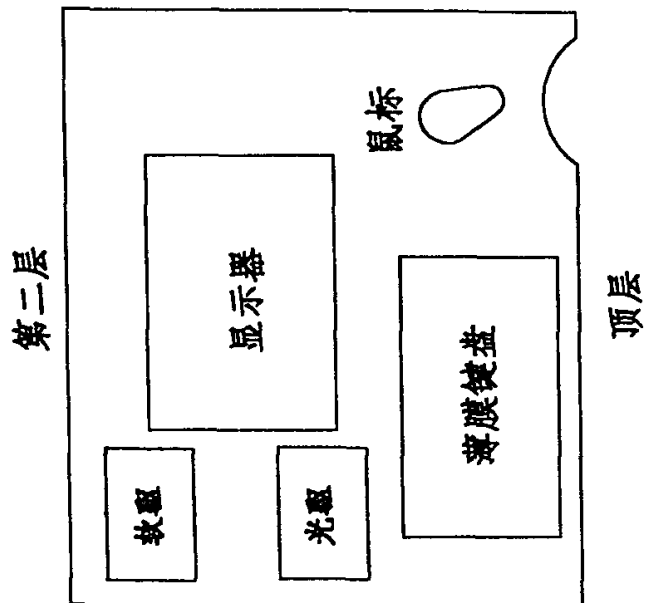
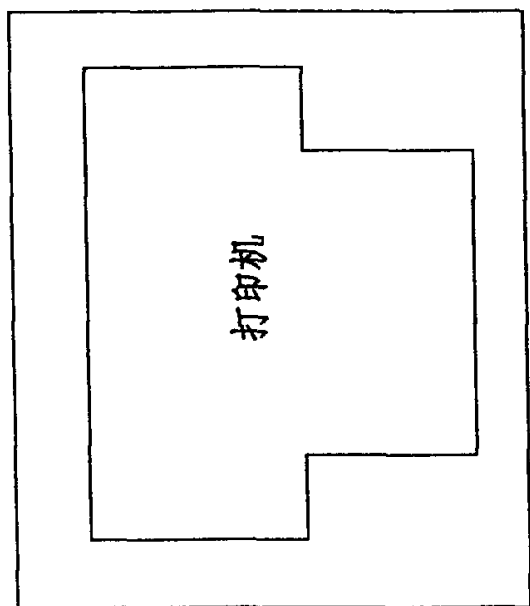


图 21

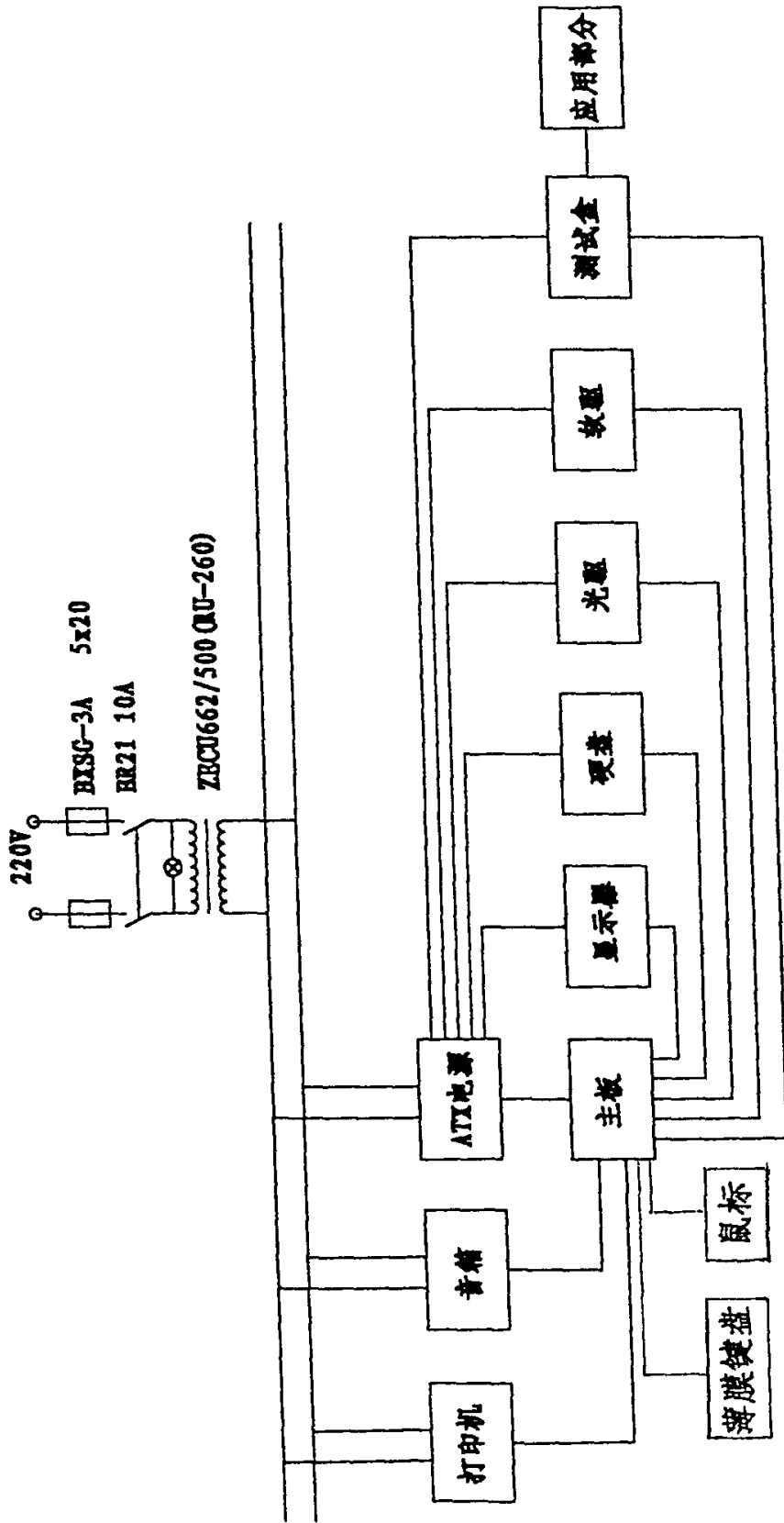


图 22

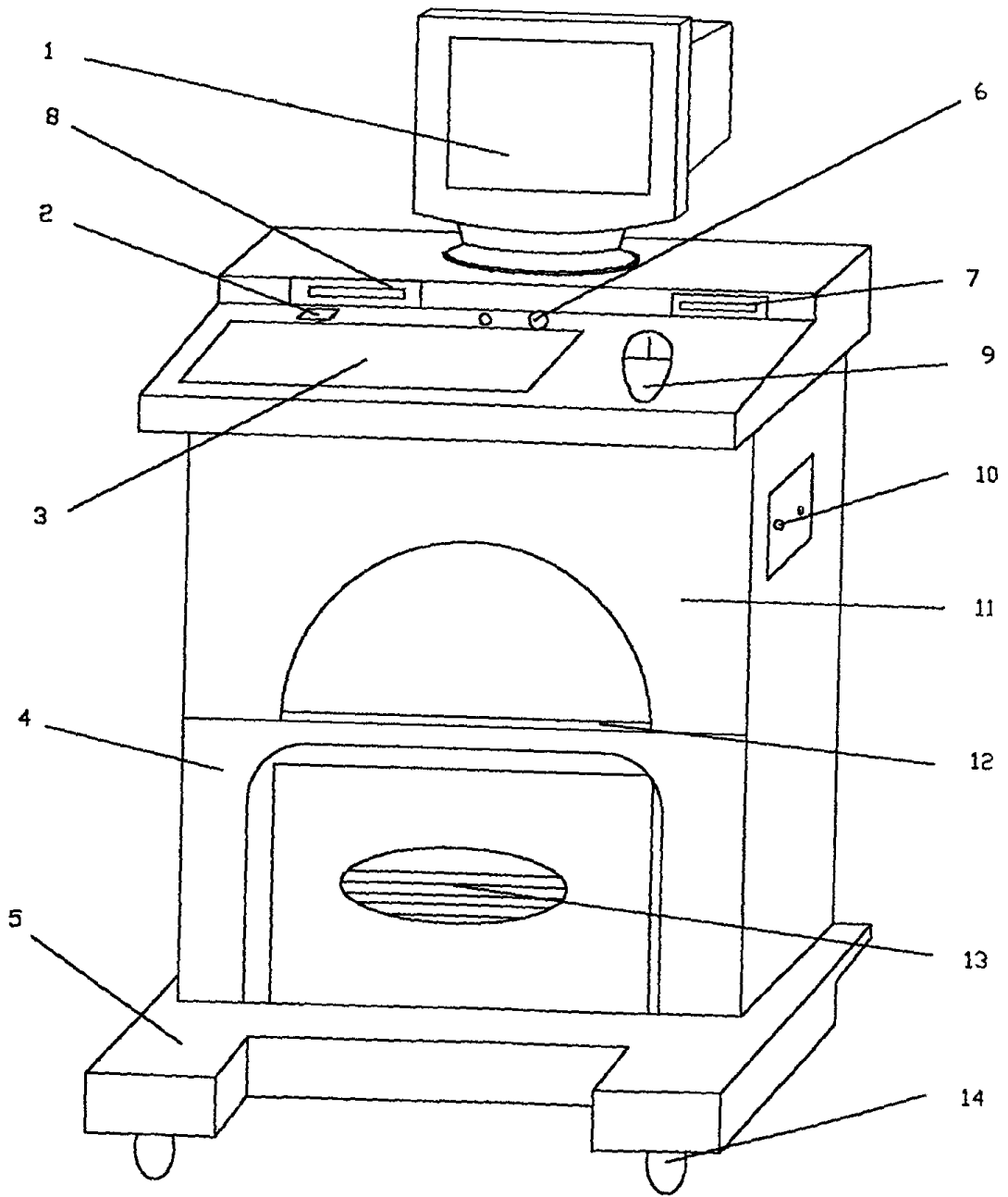


图 23

专利名称(译)	导纳式胃动力检测仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN2460044Y</a>	公开(公告)日	2001-11-21
申请号	CN01200514.2	申请日	2001-01-15
[标]发明人	李志明		
发明人	李志明		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	王明霞		
优先权	00202384.9 2000-01-20 CN		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型涉及一种导纳式胃动力检测仪,由位于机壳内三层板上及机壳上的计算机部件、变压器、导联线、测试盒构成;设有电路:恒流源、胃导纳、胃电;胃导纳、胃电电路的输出端分别和由八选一开关、数模转换器、单片机、光电隔离器、串行输出构成的单片机控制电路连接,数据经串口供计算机处理;将导纳增量 $\Delta Y$ 作傅立叶变换,绘制其功率谱图和频谱图供分析处理;该检测仪的结果稳定,能快速、无创伤地自动检测胃动力。

