



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101349542 B

(45) 授权公告日 2010.04.14

(21) 申请号 200810124374.9

US 5588216 A, 1996. 12. 31, 全文.

(22) 申请日 2008.06.27

CN 1278908 A, 2001. 01. 03, 全文.

(73) 专利权人 东南大学

审查员 金波

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72) 发明人 张志胜 何博侠 刘国良 史金飞

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 陆志斌

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 6-265334 A, 1994. 09. 20, 全文.

CN 201266076 Y, 2009. 07. 01, 全文.

CN 2898765 Y, 2007. 05. 09, 全文.

EP 0686829 A, 1995. 12. 13, 全文.

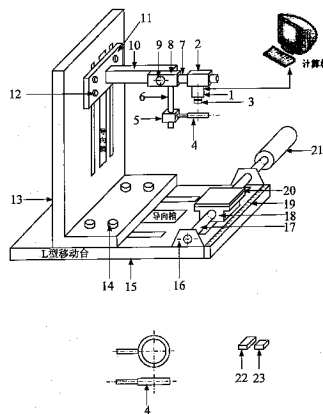
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

大尺寸零件的视觉测量装置

(57) 摘要

一种基于机器视觉的大尺寸零件测量装置, 含底座和大、小标定块, 所述的大标定块与小标定块的长度之比为 3 : 2 ~ 2 : 1, 在底座上滑动连接有 L 型移动台, 在 L 型移动台的立臂上滑动连接有支撑杆, 并且, L 型移动台的滑动方向与支撑杆的滑动方向垂直, 在支撑杆上转动连接有旋转块, 且旋转块的旋转运动平面位于由 L 型移动台滑动方向与支撑杆的滑动方向所确定的平面平行, 在所述的旋转块转动连接有相机支撑板且相机支撑板的旋转运动平面与由 L 型移动台滑动方向与支撑杆的滑动方向所确定的平面垂直, 在相机支撑板上设有摄像机, 在所述的底座上设有平移装置, 在平移装置上设白色背景板, 且白色背景板位于摄像机的下方, 在底座上设用于观测托盘移动距离的钢尺。



1. 一种基于机器视觉的大尺寸零件测量装置,其特征在于包括底座(15)和大、小标定块(22、23),所述的大标定块(22)与小标定块(23)的长度之比为 $3:2 \sim 2:1$,在底座(15)上滑动连接有L型移动台(13),在L型移动台(13)的立臂上滑动连接有支撑杆(10),并且,L型移动台(13)的滑动方向与支撑杆(10)的滑动方向垂直,在支撑杆(10)上转动连接有旋转块(8),且旋转块(8)的旋转运动平面与由L型移动台(13)滑动方向与支撑杆(10)的滑动方向所确定的平面平行,在所述旋转块(8)的水平轴(7)上转动连接有相机支撑板(2)且相机支撑板(2)的旋转运动平面与由L型移动台(13)滑动方向与支撑杆(10)的滑动方向所确定的平面垂直,在相机支撑板(2)上设有摄相机(1),在所述的底座(15)上设有平移装置,在该平移装置上设有白色背景板(20)且白色背景板(20)位于摄相机(1)的下方,在底座(15)上设有用于观测托盘移动距离的钢尺(19)。

2. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的大尺寸零件测量装置,其特征在于在所述旋转块(8)的竖直轴(6)上滑动连接光源支撑块(5),且光源支撑块(5)的滑动方向与相机支撑板(2)的滑动方向垂直。

3. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的大尺寸零件测量装置,其特征在于平移装置支座(16)和电机(21),在支座(16)转动连接有螺杆(17),在螺杆(17)上螺纹连接有托盘(18)且该托盘(18)的底面与底座(15)表面滑动接触,托盘(18)的滑动方向与L型移动台的滑动方向垂直,所述的电机(21)的输出轴与螺杆(17)连接。

大尺寸零件的视觉测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于光学测量技术领域,涉及一种利用机器视觉获得零件尺寸的大尺寸零件的视觉测量装置。

背景技术

[0002] 人类传递信息主要有三个渠道:语言、文字和图像。从信息论的角度来看,“图像”所包含的信息量最大、最丰富。人类所得到的外界信息有70%以上来自眼睛的摄取,在许多场合没有任何其它形式比图像所传递的信息更加丰富和真切。近20年来,大量的学者研究用计算机代替人自动处理大量的“图像”信息,解决人类生理器官所不能识别的问题,从而部分代替人的脑力劳动,这使得图像处理分析技术成为一门跨学科的前沿高科技技术。从20世纪80年代中期到90年代,图像处理分析技术取得了突飞猛进的发展,现已广泛应用在遥感、工业检测、机器人视觉、机械、交通、电子商务等领域。现在人们已充分认识到图像处理分析技术是认识世界、改造世界的重要手段。

[0003] 近年来,随着计算机与机器视觉技术的发展,图像处理与分析方法水平不断提高,使基于机器视觉成像方法的几何测量技术逐渐成为机械加工自动测量的一种革新手段。机器视觉在线测量具有非接触、设备简单、对现场环境有求不高、通用性好、易于实现自动化等诸多优点而受到人们的广泛关注。

[0004] 现有的机械零件二维几何尺寸测量方法,主要集中在基于单幅图像的尺寸测量和基于图像拼接的尺寸测量。基于单幅图像的尺寸测量方法是用单幅图像反映待测零件尺寸的全貌,通过对单幅图像的处理分析获得工件的尺寸。但是受成像区域和检测分辨率成反比例关系的制约,若用单幅图像获得待测零件全貌的较高精度图像,就必须要求待测零件很小。所以基于单幅图像的尺寸测量方法的缺点在于只能检测尺寸比较小(通常在50mm以内)的零件。另外,由于该方法采用传统的像素当量测量法,测量精度不是很高;为解决大尺寸零件(50mm-500mm)的视觉测量问题,有研究学者提出了基于图像拼接技术的尺寸测量方法。该方法通过摄像机每次只成像大尺寸零件的局部区域,把所有局部图像拼接成一整幅图像后再对零件进行测量。基于图像拼接技术的尺寸测量方法的缺点是需要处理大量的数据,以现有的图像处理算法和计算速度,还无法实现快速测量的要求。另外,该方法需要在被测零件上人为加入“点”和“线”特征,这在机械零件的自动测量环境下是不便做到的。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种基于机器视觉的大尺寸零件(50mm-500mm)测量装置,可以快速地获得待测零件各局部区域的较高精度图像,通过一定的图像处理算法得到各局部区域的特征尺寸,再对所有特征尺寸进行补偿、求和,从而获得零件的整体尺寸。

[0006] 本发明是这样来解决其技术问题的:

[0007] 一种基于机器视觉的大尺寸零件测量装置,包括底座和大、小标定块,所述的大标

定块与小标定块的长度之比为 3 : 2 ~ 2 : 1, 在底座上滑动连接有 L 型移动台, 在 L 型移动台的立臂上滑动连接有支撑杆, 并且, L 型移动台的滑动方向与支撑杆的滑动方向垂直, 在支撑杆上转动连接有旋转块, 且旋转块的旋转运动平面位于由 L 型移动台滑动方向与支撑杆的滑动方向所确定的平面平行, 在所述的旋转块的水平轴上转动连接有相机支撑板, 且相机支撑板的旋转运动平面与由 L 型移动台滑动方向与支撑杆的滑动方向所确定的平面垂直, 在相机支撑板上设有照相机。在所述的底座上设有平移装置, 在该平移装置上设有白色背景板, 且白色背景板位于照相机的下方, 在底座上设有用于观测托盘移动距离的钢尺。

[0008] 本发明进一步在所述的旋转块的竖直轴上滑动连接光源支撑块, 且光源支撑块的滑动方向与相机支撑板的滑动方向垂直。

[0009] 在所述的平移装置支座和电机, 在支座转动连接有螺杆, 在螺杆上螺纹连接有托盘, 且该托盘的底面与底座表面滑动接触, 托盘的滑动方向与 L 型移动台的滑动方向垂直, 所述的电机的输出轴与螺杆连接。

[0010] 本发明的优点:

[0011] 第一、本发明为大尺寸零件 (50mm-500mm) 提供了高精度的视觉测量装置;

[0012] 第二、本发明的机构实现了空间 5 个自由度的调节, 并配有环形光源和白色背景板可以最大程度地提高图像质量, 减少图像不清晰对测量误差的影响;

[0013] 第三、本发明为大尺寸零件 (50mm-500mm) 提供了非接触式的视觉测量方法, 实现了基于机器视觉的工件尺寸的自动测量。

[0014] 第四、本发明的标定方法利用了两个标定块的尺寸差信息, 并对像素当量值进行补偿, 减少了标定数据的误差, 从而提高工件尺寸的测量精度;

[0015] 第五、本发明提出了一种“化整为零”获得反映大尺寸零件全貌的各局部区域的图像, 再“化零为整”计算零件尺寸的思想。

[0016] 第六、本发明在获得高速照相机的标定数据时, 操作简单、不需要复杂的辅助调整设备。

[0017] 第七、应用本发明的测量方法, 减少工序的辅助时间, 测量效率高, 可视性好、测量精度高。

附图说明

[0018] 图 1 是基于机器视觉的大尺寸零件测量装置示意图。图 1 中 1 是高速照相机、2 是相机支撑板、3 是广角镜头 3、4 是环形光源、5 是光源支撑块、6 是竖直轴、7 是水平轴、8 是旋转块、9 是旋转轴、10 是支撑杆、11 是竖直调整板、12 是螺钉、13 是 L 型移动台、14 是螺钉、15 是底座、16 是支座、17 是螺杆、18 是托盘、19 是钢尺、20 是白色背景板、21 是电机、22 是长标定块、23 是短标定块、24 是导向块、25 是光源锁紧螺钉。

[0019] 图 2 是 L 型移动台移动锁紧截面图。其中 24 是标准导向块, 30 是螺母;

[0020] 图 3 是环形光源支撑块锁紧示意图。其中 25 是螺钉;

[0021] 图 4 是相机支撑块锁紧示意图。其中 26 是螺钉;

[0022] 图 5 是竖向调整板移动、锁紧示意图。其中, 12 是 3 螺钉, 27 是标准导向块, 29 是螺母;

[0023] 图 6 平移机构截面图。其中,28 是标准导向块;

[0024] 图 7 是零件的序列局部图像示意图。为清晰地看清局部区域的图像,将相邻局部图像交错排列。

具体实施方式

[0025] 一种基于机器视觉的大尺寸零件测量装置,包括底座 15 和大、小标定块 22、23,所述的大标定块 22 与小标定块 23 的长度之比为 3 : 2 ~ 2 : 1,本实施例可以选择 3 : 2、1.8 : 1 或 2 : 1,在底座 15 上滑动连接有 L 型移动台 13,在 L 型移动台 13 的立臂上滑动连接有支撑杆 10,并且, L 型移动台 13 的滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向垂直,在支撑杆 10 上转动连接有旋转块 8,且旋转块 8 的旋转运动平面位于由 L 型移动台 13 滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向所确定的平面平行,在所述的旋转块 8 的水平轴 7 上转动连接有相机支撑板 2,且相机支撑板 2 的旋转运动平面与由 L 型移动台 13 滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向所确定的平面垂直,在相机支撑板 2 上设有摄相机 1,在所述的底座 15 上设有平移装置,在该平移装置上设有白色背景板 20 且白色背景板 20 位于摄相机 1 的下方,在底座 15 上设有用于观测托盘移动距离的钢尺 19。

[0026] 在所述的旋转块 8 上滑动连接光源支撑块 5,且光源支撑块 5 的滑动方向与相机支撑板 2 的滑动方向垂直。

[0027] 所述的平移装置支座 16 和电机 21,在支座 16 转动连接有螺杆 17,在螺杆 17 上螺纹连接有托盘 18 且该托盘 18 的底面与底座 15 表面滑动接触,托盘 18 的滑动方向与 L 型移动台的滑动方向垂直,所述的电机 21 的输出轴与螺杆 17 连接。

[0028] 下面结合附图通过一个实例对本发明作进一步的详述,以便对本发明的具体实施方式和一些细节有更透彻的理解。但所属领域的熟练技术人员可以认识到,为了清楚地描述本发明的测量装置,因而对众所周知的结构、材料或操作没有示出或进行详细地描述。

[0029] 参照图 1,基于机器视觉的大尺寸零件测量装置。该装置的特征在于包括底座 15 和大、小标定块,所述的大标定 22 块长度为 10.24mm,小标定块 23 的长度为 5.12mm,在底座 15 上滑动连接有 L 型移动台 13,在 L 型移动台 13 的立臂上滑动连接有支撑杆 10,并且, L 型移动台 13 的滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向垂直,在支撑杆 10 上转动连接有旋转块 8,且旋转块 8 的旋转运动平面位于由 L 型移动台 13 滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向所确定的平面平行,在所述的旋转块 8 的水平轴 7 上转动连接有相机支撑板 2,且相机支撑板 2 的旋转运动平面与由 L 型移动台 13 滑动方向与支撑杆 10 的滑动方向所确定的平面垂直。在所述的旋转块 8 的竖直轴 6 上滑动连接光源支撑块 5,且光源支撑块 5 的滑动方向与相机支撑板 2 的滑动方向垂直。在相机支撑板 2 上设有摄相机 1。在所述的底座 15 上设有平移装置,在该平移装置上设有白色背景板 20 且白色背景板 20 位于摄相机 1 的下方,在底座 15 上设有用于观测托盘移动距离的钢尺 19。平移装置支座 16 和电机 21,在支座 16 转动连接有螺杆 17,电机 21 的输出轴与螺杆 17 连接,在螺杆 17 上转动连接有托盘 18,该托盘 18 的滑动导向可参见图 6。

[0030] 在所述的平移装置包括支座 16 和电机 21,在支座 16 转动连接有螺杆 17,在螺杆 17 上螺纹连接有托盘 18 且该托盘 18 的底面与底座 15 表面滑动接触,托盘 18 的滑动方向与 L 型移动台的滑动方向垂直,所述的电机 21 的输出轴与螺杆 17 连接。

[0031] 参照图 2, L 型移动台锁紧截面图。其中 13 是 L 型移动台移动基座, 14 是螺钉, 15 是底座, 24 是导向块, 30 是螺母。标准导向块 24 固定在 L 型移动台 13 上。当标准导向块 24 在底座 15 的导向槽内滑动时, L 型移动台 13 就可以实现在底座 15 表面上滑动。因此, 可以适当调节摄像机所拍摄的零件的范围。调整后, 通过旋紧螺钉 14, 锁紧 L 型移动台。

[0032] 参照图 3, 环形光源支撑块锁紧示意图。其中, 4 是环形光源, 5 是光源支撑块, 6 是竖直轴, 25 是螺钉。环形光源 4 固定在光源支撑块 5 上, 光源支撑块 5 可沿轴 6 滑动, 调节环形光源 4 与零件之间的距离, 同时, 光源支撑块 5 也可绕轴 6 进行一定角度的旋转。尽可能使环形光源 4 与相机镜头光轴同轴。通过调节该机构, 尽可能获得较好的图像效果, 然后, 旋紧螺钉 25, 锁紧光源支撑块。

[0033] 参照图 4, 相机支撑块锁紧示意图。其中, 1 是摄像机, 2 是相机支撑块, 3 是广角镜头, 7 是水平轴, 26 是螺钉。相机 1 固定在相机支撑块 2 上, 相机支撑块 2 可绕水平轴 7 旋转, 以使相机光轴与零件表面垂直, 相机支撑块 2 也可沿水平轴 7 滑动, 从而调节相机所拍摄的零件区域。完成调节后, 旋紧螺钉 26, 锁紧相机支撑块 2。

[0034] 参照图 5, 竖向调整板锁紧截面图。11 是竖向调整板, 12 是螺钉、13 是 L 型移动台的立臂, 27 是导向块。导向块固定在竖向调整板上。导向块可在 L 型移动台立臂的导向槽内滑动, 从而实现竖向调整板的竖向调节。完成调节后, 旋紧螺钉, 锁紧竖向调整板。

[0035] 参照图 6, 平移机构滑动截面图。其中, 15 是底座、17 是螺杆、18 是托盘、19 是钢尺、20 是白色背景板、28 是导向块。导向块固定在当螺杆由电机带动旋转后, 螺杆推动托盘在底座表面上滑动, 且托盘通过导向块在导向槽内滑动来做导向。钢尺 19 用于观测托盘行进的距离。

[0036] 参照图 7, 零件的序列局部图像示意图。受成像区域和图像分辨率成反比例关系的制约, 如果要获得较高精度的大尺寸零件的图像, 就要减小摄像机的成像区域, 从而, 只能摄相大尺寸零件的局部区域。本发明的视觉测量装置, 实现对大尺寸零件的各局部区域摄相, 需要注意的是, 相邻局部图像要有一定宽度的重叠区域, 便于后续图像处理算法的实现。图 7 中, 为了能清晰地表达拍摄的各局部图像, 特将零件的局部图像交错排列。

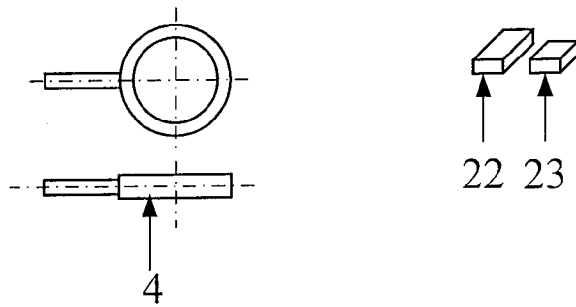
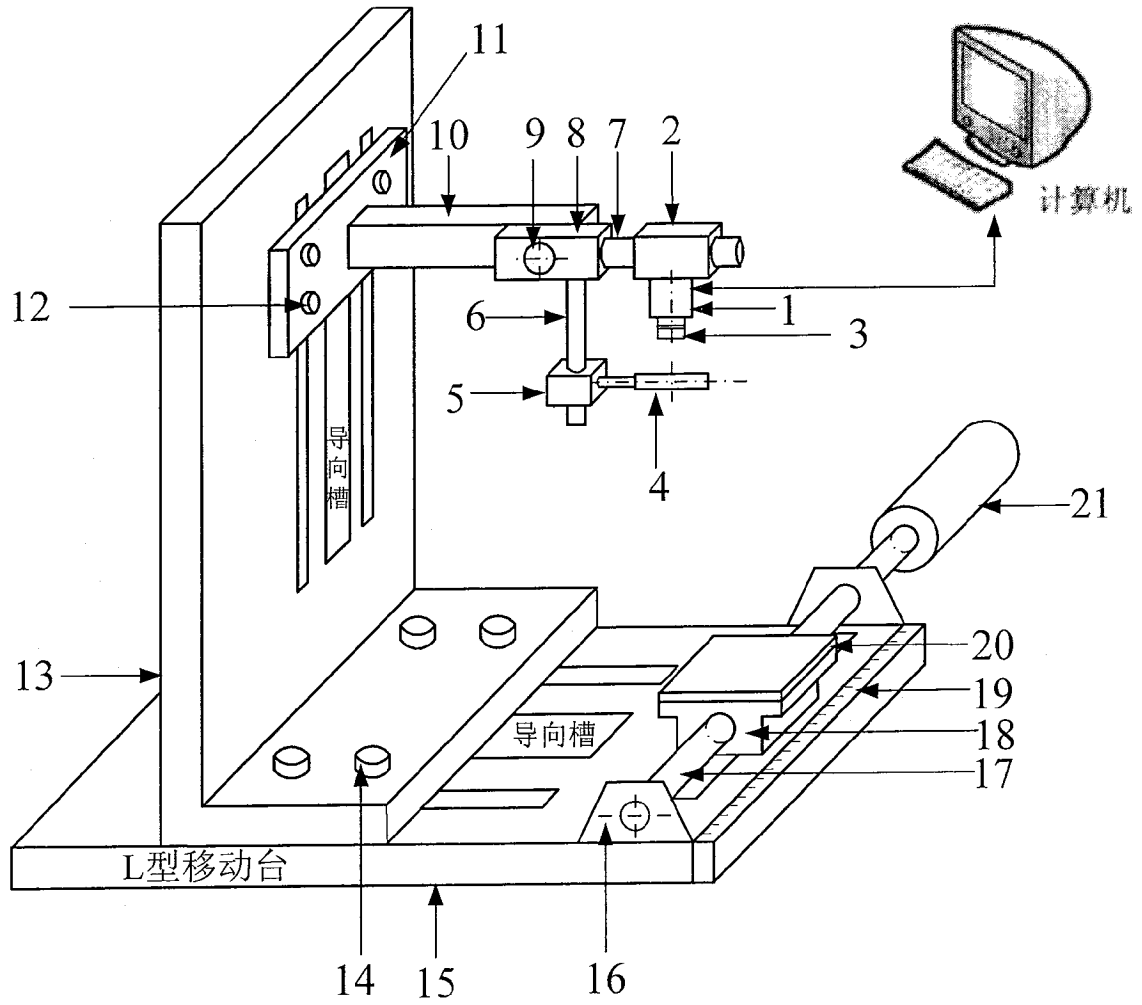


图 1

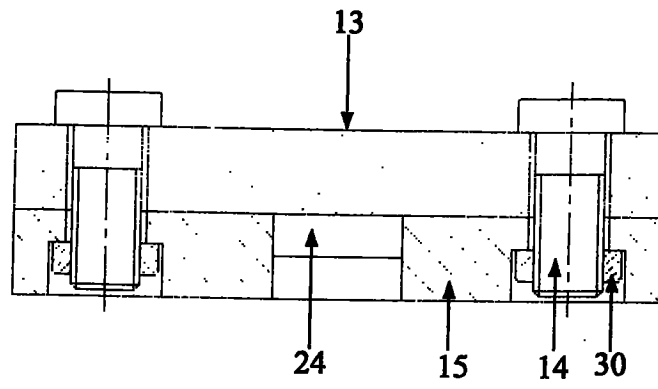


图 2

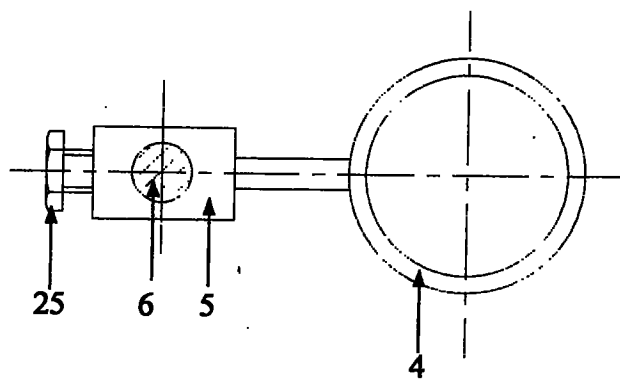


图 3

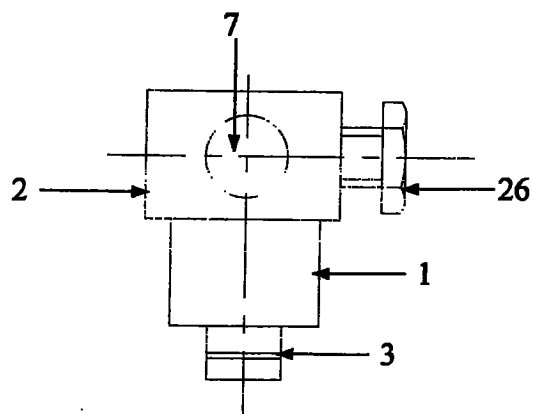


图 4

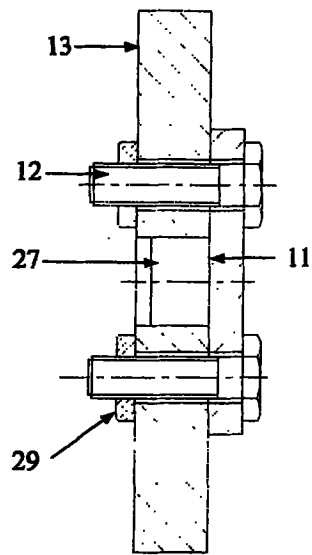


图 5

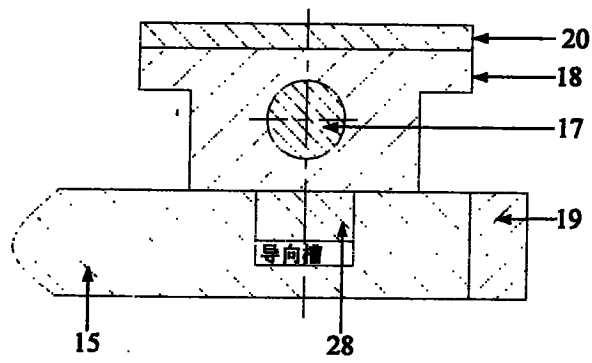


图 6

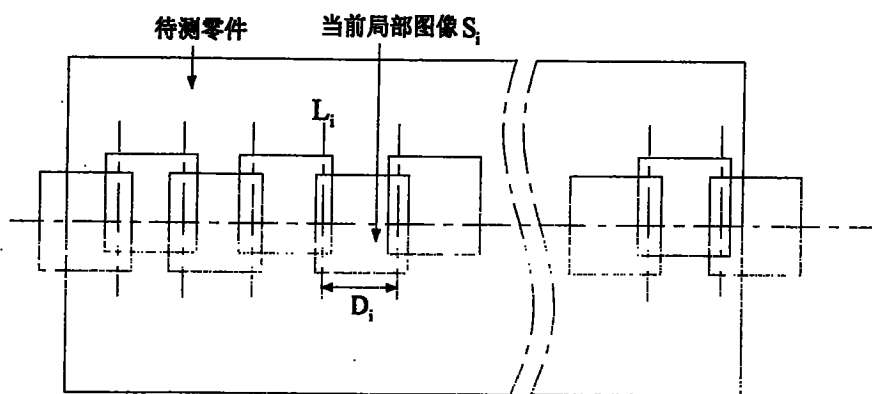


图 7