〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1054217A

〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90100981.4

[51] Int.Cl[5]
B43L 13/14

〔43〕公开日 1991年9月4日

[22]申请日 90.2.26

[71]申请人 刘东飞

地址 710061 陕西省西安市西北建筑工程学院59信箱谢工曲收

共同申请人 谢工曲

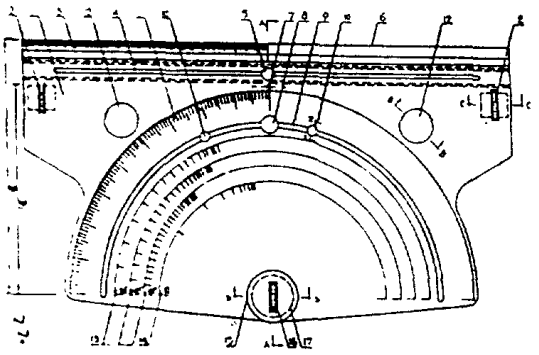
[72]发明人 刘东飞

说明书页数: 13 附图页数: 8

[54]发明名称 透视圆弧绘图仪

[57]摘要

一种绘制透视图或圆弧，特别是灭点或圆心在画面外的透视图或大半径圆弧的绘图工具。有底板、划线尺、孔，两个直径相等且在同一轴线自由旋转滚轮、带有导向轮的导向定向机构、左右定向选择及制动装置。具有体积小巧、调节幅度大，适合传统透视步骤的作业方式，使用方便等特点，尤其是作夹角为30°、45°、60°透视时，可依底板上图尺表示的视距刻度调节转角，不需计算直接作图。适于建筑、规划、土木、机械设计，也可为这类专业的学习用具。



(BJ)第1456号

权　利　要　求　书

1、绘图工具，一种用于绘制源于一定点(灭点)的射线(透视线)或圆心在一定点的圆弧的透视圆弧绘图仪。它包括:底板、划线直尺、两个直径相同且在同一轴线上可分别绕轴自由旋转的滚轮、带有一个导向轮的导向定向机构、左右定向选择装置及图尺和制动装置。其特征在于:它的两个在同一轴线上的滚轮是可以分别绕轴自由旋转的;其划线直尺可以左右滑伸;一个可调节固定底板移动方向并带有一个导向轮的导向定向机构;一个划线孔;左右定向选择装置;图尺;至少有一个手压式制动装置。

2、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于:底板上有两个直径、厚度、材料相同，其轴固定在底板同一轴线上并可绕轴自由旋转的滚轮。

3、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于:底板的背面有一个通过相互配合的一付包容与被包容式(燕尾形或矩形)导轨与底板本结合的划线滑尺，该滑尺有一个与权利要求2中所述的轴线相平行的划线边缘，并可通过导轨左右滑伸，还可被固定在导轨上。

4、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于:可调节固定底板移动方向并带有一个导向轮的导向定向机构包括底板上类似于半圆仪的刻度盘、导向槽、装在底板上的导向定位销、导向杆、卡盘和导向轮。卡盘卡在底板上的卡盘插孔中并与之动配合;卡盘的轴线方向开有一矩形轮槽，导向杆的一端开有同样的矩形轮槽，

两轮槽对正，轮槽中镶夹有导向轮之轮轴；与图面接触的导向轮在轮槽中绕轴转动，并可随卡盘转向；导向定位销穿过导向槽与导向杆相连；导向杆的另一端有一条刻度线在刻度盘上指示出导向轮的转角。

5、根据权利要求1或4所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：左右定向选择装置是在导向杆的两侧并可分别固定在导向槽中任意位置其销轴在槽中滑动的左定位销、右定位销。

6、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：可调节固定底板上移动方向并带有一个导向轮的导向定向机构包括底板上的刻度盘、滑槽及装在底板上带蜗轮并装有导向轮的卡盘和带拨轮的蜗杆及游标滑块。卡盘卡在底板上的卡盘插孔中并与之动配合；卡盘的轴线方向开有一矩形轮槽，卡盘的底面与一个中心开有同样矩形轮槽的蜗轮同轴且轮槽相对正，轮槽中镶夹有导向轮之轮轴；与图面接触的导向轮在轮槽中绕轴转动，并可随卡盘及蜗轮一同转向；底板的正面有与蜗杆平行的类似直尺的刻度盘；底板的背面装有一个与蜗轮相啮合的蜗杆，拨轮与蜗杆同轴且该轴与两滚轮之轴线平行；底板上平行于蜗杆的滑槽中滑动的游标滑块有与蜗杆啮合的凸齿，可随蜗杆的转动在刻度盘上移动，指示出蜗轮卡盘及导向轮转角。

7、根据权利要求1或6所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：左右定向选择装置是在游标滑块的两侧并可分别固定在滑槽中任意位置其销轴在槽中滑动的左定位销、右定位销。

8、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：底板上有一个划线孔，该孔位于装在底板上的两个滚轮之轴线的垂直平分线上；底板上还有以划线孔为交点的两条相互垂直的"+"字准线。

9、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：手压式制动装置包括手压帽、弹簧及吸附盘。底板上的手压帽穿过弹簧和底板与吸附盘相连；吸附盘与图面接触部分可以涂贴防滑橡皮。

10、根据权利要求1所述透视圆弧绘图仪，其特征在于：底板上有指示读数表示半径时导向轮相应的转角的图尺和被透视物体与画面夹角分别为30°、45°和60°，读数表示视距时导向轮相应的转角的图尺。

说　　明　　书

透视圆弧绘图仪

一种绘图工具。

一般情况下，绘制透视图所需确定的灭点总是远离视中线。倘若被透视物体的透视轮廓接近画面边缘或其透视轮廓在画面占很大比例，灭点无疑就落在画面之外。绘制这样的透视图传统的方法是：先作小样，然后再放大样。这种作法给绘图工作带来了许多麻烦，因此，许多国家的有关技术人员都致力于研究解决灭点在画面以外的透视图绘制问题。虽然他们研制不了少类型的工具或装置，然而大部分成果或因体积庞大、结构复杂，或因配件繁多、使用不便等原因未能得到推广和使用。美国专利US170832所述的绘图仪是由一个装在轮组上的底板，以及装在底板上的一个可使两滚轮产生可调比例的差速装置和划线直尺组成。这种绘图仪虽然能够完成灭点在画面外的透视图，但存在着以下几个方面的问题：其一、在一般透视图的绘制过程中，人们习惯于根据点、线、面的透视关系，从整体到局部，或由里向外，或由外向里作图。画某一部分透视时，往往是左右透视线的作业交替进行，而美国专利US170832却不能适应习惯的作法。使用这种绘图仪就要先画消失于一侧灭点的所有透视线，然后调节差速装置，再画消失于另一侧的所有透视线。如果按习惯的透视作法使用该绘图仪，左右透视线的作业交替进行，那么每交替一次就要调节一次差速装置，这样频繁地调节使得该仪器使

用起来很不方便。其二，该绘图仪的划线尺由于结构的关系，其划线边缘不可避免地被两个滚轮阻挡，所划透视线的长度受到了限制。其三，该绘图仪因可调节差速装置系两园台，当$r_1/r_2=1$时，$R\to\infty$，而当r_2取最大值，r_1不为零，则$r_1/r_2>0$，此时$R\neq 0$，结构上不可避免的局限性影响了其可调节幅度。其四，这种绘图仪繁锁的传动装置不仅不便于调节，而且其传动中产生的滑差很难保证绘图精度。其五，这种绘图仪传动机构复杂，尤其是两个圆台形轮之间的无级调速装置使得其生产和装配工艺要求过高。所有这些问题影响了该绘图仪的使用和推广。

在绘制大半径圆弧时，一般靠曲线尺用"找点描迹"的方法解决，其质量及效率之低是显而易见的。虽然也有不少类似于"圆规"的大画圆仪，但其终究不易完成圆心在画面以外(远离图板)的大半径圆弧作业，而且这类仪器或装置又往往对工作场地有所要求。有些仪器虽然能作大半径圆弧，但生产工艺复杂，使用不便，难于推广和使用。

本发明之目的在于提供一种体积小巧、成本低、使用方便，尤其是适应传统的绘制透视图习惯，可调幅度大，可以绘制透视图或圆弧，特别是灭点或圆心在画面以外的透视图或大半径圆弧的绘图工具

本发明之目的是通过以下构思和方式实现的：

其构思在于：设计一种在"摆脱"圆心的情况下，可以完成圆周运动，进而实现本发明之目的的装置。汽车在平坦的场地行驶

中，如果其导向轮保持一定的转角不变(忽略风力、 路面侧滑等因素对其影响)，该车作圆周行驶，其转向半径R不变。转角B愈大，则转向半径R愈小；转角B愈小，则转向半径R愈大；若转角B为零，则该车直线行驶。当前轮(导向轮)有一个不为零的转角B时 ，前后轴线的延长线交点便是该车的转向中心(O)。 由转向中心至该车的纵轴线的距离为转向半径(R)，若轴距为(D)，则tgB= D/R(图1)。由透视原理可知，如果被透视物体的轮廓面(线)与画面夹角为(A)，视距为(S)，灭点(M)至视点(P)的距离为(L)，则tgA= S/L(图2)。如果设定转向中心与灭点为同一定点，转向半径与灭点至视中线距离相等(R= L)，则tgA/tgB= S/D(图3)。在本发明中，(D)表示划线滑尺的划线边缘至导向轮轴水平方向的距离，为常数。因此，当确定被透视物体与画面夹角为(A)，视距为(S)时，就有一个确定的导向轮转角(B)，即tgB= D·tgA/S。(D1)表示划线孔至导向轮轴水平方向的距离，为常数。因此，当确定所画圆的半径为(R)时， 就有一个确定的导向轮转角(B)，即:tgB= D1/R。

本发明有底板、划线直尺、两个直径相同且轴在同一轴线上可分别绕轴自由旋转的滚轮，带有一个导向轮的导向定向机构、刻度盘、底板上位于两轮之轴的垂直平分线上的划线孔、左右定向选择装置及图尺和制动装置。

在本发明中，带有划线边缘的划线直尺是通过一付被包容式导轨与底板背面的包容式导轨相配合的，因此该尺可左右滑伸；划线尺手柄通过底板上的手柄滑槽牵引和固定划线直尺；底板中部有一

个划线孔位于两轮之轴的垂直平分线上；一个类似半圆仪的刻度标记盘；底板上有一个导向槽，一个卡盘插孔和固定在底板上的轮轴还有两个可分别绕同一轴线的轮轴自由旋转且直径、厚度和材料完全相同的滚轮；滚轮与图面接触部分可以采用防滑轮纹或涂贴防滑橡皮。本发明中的导向定向机构可以是由底板、卡盘、导向杆和穿过导向槽与导向杆相连的导向定位销构成。装在底板上的卡盘之矩形轮槽和导向杆之矩形轮槽中间镶夹有导向轮之轮轴，与图面接触的导向轮在槽中绕轴转动。导向定位销穿过导向杆螺丝孔在导向槽中滑动并牵引导向杆以控制导向轮的转角B；其转角B通过刻在导向杆上的刻度线在刻度标记盘上的位置显示出来。在导向槽中，导向定位销的两侧分别有可在槽中滑动和固定的左定位销，右定位销，可供定向选择(图4、图5)，导向定向机构还可以是由底板上的刻度盘、滑槽及装在底板上带蜗轮的、装有导向轮的卡盘和带拨轮的蜗杆及游标滑块组成。卡盘卡在底板上的卡盘插孔中并与之动配合；卡盘的轴线方向开有一矩形轮槽，卡盘的底面与一个中心开有同样矩形轮槽的蜗轮同轴且两个矩形轮槽相对正，轮槽中镶夹有导向轮之轮轴；与图面接触的导向轮在轮槽中绕轴转动，并可随卡盘及蜗轮一同转向；底板的正面有与蜗杆平行的类似直尺的刻度盘；底板的背面装有一个与蜗轮相啮合的蜗杆，拨轮与蜗杆同轴且该轴与两滚轮之轴线平行；在底板上平行于蜗杆的滑槽中滑动的游标滑块有与蜗杆啮合的凸齿，可随蜗杆的转动在刻度盘上移动，指示出蜗轮卡盘及导向轮转角B。在滑槽中，游标滑块的两侧分别有可在槽中

滑动和固定的左定位销和右定位销，可供定向选择(图12、图13)。底板上的两个手压式制动装置，未制动时，弹簧将吸附盘托起，吸附盘与图面接触部分涂贴防滑橡皮。

本发明工作原理如下:

(1) 当B=0°并固定时，滚轮之轴与导向轮之轴平行。透视圆弧绘图仪在图面移动，在任意点制动时，靠划线滑尺的划线边缘划的线与在另一任意点制动时所划的线相互平行。若将画笔插入划线孔，移动透视圆弧绘图仪，划出的轨迹是直线(图14)。

(2) 当0°<B<90°任意位置并固定后，透视圆弧绘图仪在图面移动。在任意点制动时，靠划线边缘划的线之延长线与在另一任意点制动时所划线之延长线都交于一定点(灭点)，所有这些线均为一定点的射线(透视线)。若将画笔插入划线孔，移动透视圆弧绘图仪，画出的轨迹是圆弧(图15)。

当B由0°→90°变化时，则一定点(灭点)至透视圆弧绘图仪纵轴线的距离的变化由∞→0(R值由∞→0)。当B由90°→0°变化时，则一定点(灭点)至透视圆弧绘图仪纵轴线的距离的变化由0→∞(R值由0→∞)。

(3) 刻度线在刻度标记盘中线(0°)左侧时，移动透视圆弧绘图仪，则灭点或圆心在其纵轴线的右侧。

刻度线在刻度标记盘中线(0°)右侧时，移动透视圆弧绘图仪，则灭点或圆心在其纵轴线的左侧。

本发明的实施方法如下:

透视步骤:

采用卡盘导向杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪绘制透视图步骤如下:

(1)在被透视物体的平面图中选择画面线并确定视点。物体与画面夹角为A、A_1，视点到画面的距离为S，依公式$tgB = D \cdot tgA/S$求B。将导向杆分别拨至刻度盘中B、B_1的位置，分别调节固定左右定位销。

若A= 30°、45°或60°，则直接将导向杆拨至相应的曲线图尺上读数为视距S的位置上，分别调节固定左右定位销。

(2) 在画面上作互相垂直的视中线与视平线(其交点为O)，将划线孔的纵向准线与视中线重合，划线连缘与视平线重合。

(3) 推动底板划线。作左透视线或右透视线，只需使导向杆靠右定位销或靠左定位销，重复(2)即可。

采用卡盘蜗轮蜗杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪，其透视步骤如下:

(1) 在被透视物全的平面图中选择画面线并确定视点。物体与画面夹角为A、A_1，视点到画面的距离为S，依公式$tgB = D \cdot tgA/S$求B。将拨轮分别拨至使游标滑块指示刻度盘中B、B_1的位置，分别调节固定左右定位销。

若A= 30°、45°或60°，则直接将拨轮拨至相应的直线图尺上刻度为视距S的位置上，分别调节固定左右定位销。

(2) 在画面上作相互垂直的视中线与视平线(其交点为O)，将

划线孔的纵向准线与视中线重合，划线边缘与视平线重合。

(3) 推动底板划线。作左透视线或右透视线，只需使游标滑块靠左定位销或靠右定位销，重复(2)即可。

画大半径圆弧步骤:

采用卡盘导向杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪，画大半径圆弧步骤如下:

(1) 已知所画圆之切线及切点和半径R，根据tgB= D1/R确定B，圆心在透视圆弧绘图仪纵轴线右侧则导向杆偏左；圆心透视圆弧绘图仪纵轴线左侧则导向杆偏右，调节导向杆并紧固导向定位销。

若R与底板上"R"曲线图尺中的读数相同时，则不用计算可直接将导向杆拨至与R相同之读数的位置并固定。

(2) 作过切点与切线垂直的直线(该直线之延长线过圆心)。

(3) 将划线孔的"+"准线与(2)所作的"+"线重合，画笔插入划线孔中，推动底板即可作图。

采用卡盘蜗轮蜗杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪画大半径圆弧步骤如下:

(1) 已知所画圆之切线及切点和半径R，根据tgB= D1/R确定B，圆心在透视圆弧绘图仪纵轴线右侧，则拨轮向下拨，游标向左移动；圆心在透视圆弧绘图仪纵轴线左侧则拨轮向上拨，游标向右移动。

若R与底板上"R"曲线图尺中的读数相同时，则不用计算可直接将拨轮拨至使游标指向与R相同之视距读数的位置上。

(2) 作过切点与切线垂直的直线(该直线之延长线过圆心)。

(3) 将划线孔的"+"准线与(2)所作的"+"线重合，画笔插入划线孔中，推动底板即可作图。

附图描述了本发明的实施例：

图1：转向原理图

图2：透视原理图

图3：透视圆弧绘图仪原理图

图4：卡盘导向杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪俯视图

图5：卡盘导向杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪仰视图

图6：滚轮装置剖面图

图7：定向选择装置剖面图

图8：卡盘、导向杆转向机构剖面图

图9：导向杆详图

图10：手压式制动装置剖面图

图11：卡盘导向杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪剖面图

图12：卡盘蜗轮蜗杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪的俯视图

图13：卡盘蜗轮蜗杆式导向定向机构的透视圆弧绘图仪的仰视图

图14：用透视圆弧绘图仪作图情形之一

图15：用透视圆弧绘图仪作图情形之二

图16：用透视圆弧绘图仪作图情形之三

图1：转向原理图。D为轴距，R为转向半径，B为导向轮转角。

图2:透视原理图。A为被透视物体与画面之夹角，S为视距， L为灭点M至视点P之距离。

图3:透视圆弧绘图仪原理图，A为被透视物体与画面之夹角，S为视距，D为轴距，B为导向轮转角。

图4:底板[1]、滚轮[2]、划线滑尺[3]、手柄滑槽[4]、滑尺手柄[5]、滑尺的划线边缘[6]、划线孔[7]、导向定位销[8]、导向槽[9]、左右选择定位销[10]、刻度盘[11]、手压帽[12]、 透视夹角为30°、45°、60°的图尺[13]、半径为R读数的图尺[14]、 卡盘[15]、导向轮[16]、卡盘插孔[17]。 图5:底板[1]滚轮[2]划线滑尺[3]划线孔[7]导向槽[9]，左右选择定位销[10]、 滚轮轴压块[18]、防滑橡皮[19]、导向杆[20]、导向定位销螺丝孔[21]、导向杆刻度线[22]、导向轮[16]、卡盘插孔[17]。

图6:为图5中C—C剖面图，滚轮装置是由滚轮[2]、底板[1] 与滚轮轴压块[18]镶夹的滚轮轴[23]组成。

图7:为图5中E—E剖面图，定向选择装置是由底板[1]、(左或右)定位销[10]、导向槽[9]组成。

图8:为图5中D—D剖面图，卡盘、导向杆转向机构是由底板[1]、卡盘[15]、导向轮[16]、导向杆[20]组成，卡盘的矩形轮槽[24]与导向杆上的矩形轮槽[25]相对正，中间镶夹有导向轮之轮轴。

图9:导向杆详图，刻度线[22]、导向定位销螺丝孔[21]、导向杆上的矩形轮槽[25]。

图10:为图5中B—B剖面图。手压式制动装置是由手压帽[12]、

弹簧[26]、底板[1]、吸附盘[27]、防滑橡皮[19]组成。

图11：为图5中A—A剖面图。底板[1]、划线滑尺[3]、包容式导轨[28]、被包容式导轨[29]、手柄滑槽[4]、滑尺手柄[5]、划线孔[7]、导向定位销[8]、导向槽[9]、导向杆[20]、卡盘[15]、导向轮[16]。

图12：底板[1]、滚轮[2]、划线滑尺[3]、手柄滑槽[4]、滑尺手柄[5]、滑尺划线边缘[6]、划线孔[7]、滑槽[30]、左右选择定位销[10]、游标滑块[31]、拨轮[32]、刻度盘[11]，透视夹角为30°、45°、60°的图尺[13]、半径为R读数的图尺[14]、手压帽[12]、卡盘[15]、导向轮[16]、卡盘插孔[17]。

图13：底板[1]、滚轮[2]、划线滑尺[3]、划线孔[7]、滚轮轴压块[18]、防滑橡皮[19]、滑槽[30]、左右选择定位销[10]、游标滑块[31]、蜗杆支座[35]、拨轮[32]、蜗杆[33]、蜗轮[34]、导向轮[16]、卡盘插孔[17]。

图14：为转角B= 0时，透视圆弧绘图仪作图情形。

图15：为转角0<B<90°时，透视圆弧绘图仪作图情形。

图16：用透视圆弧绘图仪作透视，图示作消失于右灭点的透视线时的情形。

本发明的实际效果：

一、体积小、重量轻、成本低。本发明之实际尺寸与一般制图工具三角板相当，可以是几个不同模数的系列产品。在选材上，除滚轮和导向轮系统可采用金属或其它硬质材料外，其它部件均可采

用有机玻璃或其强度满足要求的轻质透明材料。 所以与中国专利CN1034694A和CN85202234U相比，本发明就显示出体积小、重量轻、携带方便的特点。

二、结构简单灵巧。本发明所有的零部件均装在底板上，只要放在一块符合制图要求的图板上，即可完成作业。对图板尺寸无特殊要求， 更没有类似于中国专利CN85104485A等繁多的套件调换以及CN85205030U和美国专利US—865140对图板的特殊要求。

三、使用方便。透视图绘制过程中，一般人习惯于根据点、线、面的透视关系，从整体到局部或由外向里或由里向外作图。画某一部分时，左右透视线的作业是交替进行的，而苏联专利SU901075和美国专利US170832都存在着一个共同的问题，就是不能适应习惯的作法。使用这两种绘图仪就要先作完画面一侧所有的透视线，再作另一侧所有的透视线，否则就要频繁地调节其滚轮的差速装置，每交替一次就要调节一次，很不方便，当然这样的工具也不易推广。而本发明的设计充分考虑到这一问题，其作法只是在作图前先确定被透视物体与画面的左右夹角A、A1，使刻度线显示B、B1的左右定位销的位置，在以后的作图中，左右侧转换仅仅是导向杆或游标滑块靠右定位销或靠左定位销而已。因此，本透视圆弧绘图仪操作简单、准确方便，而且能适应作图习惯，易为用户接受。

划线直尺部分，美国专利US170832的划线直尺由于结构的关系其划线边缘不可避免地被两个滚轮阻挡，所划透视线的长度受到限制。而本发明中的划线直尺采用包容式导轨，可左右滑伸，满足了

向左右引线的要求。

考虑到一般求透视时夹角A取30°、45°、60°的习惯，在本发明中底板上有三条图尺分别表示A=30°、45°或60°时的相应视距S的刻度，当导向杆或游标滑块指向S位置时，转角B满足tgB=D·tgA/S的关系。因此，作图前不需作任何计算，只需将导向杆或游标滑块拨至夹角为A的图尺刻度表示视距S的位置上，此时导向轮转角为B，即可作图。在画大半圆弧时，若R与"R"图尺上的刻度R读数相同，当导向杆或游标滑块指向R位置时，转角B满足tgB=D/R的关系。只需将导向杆或游标滑块拨至"R"图尺刻度为R的位置上，此时导向轮转角为B，即可作图。从使用的步骤上看，本发明省去了以往"放大样"和"找点描迹"的过程，省时、省力。

四、生产及装配工艺简单。苏联专利SU901075和美国专利US[70832在机构的设计方面过于复杂，尤其是后者的传动机构多，且两个圆台形轮之间的无级调速装置的装配要求甚高。而本发明中零部件无特殊形体，均可采用注塑成形法，两个滚轮及导向轮采用的是滑动轴承，底板上的卡盘插孔与卡盘之间采用的是动配合，易于生产和装配。

五、可调节幅度大。美国专利US[70832因可调节差速装置系两圆台，当r1/r2=1时，R→∞，而当r2取最大值时，r1不为零(r1≠0)，则r1/r2>0，此时R≠0，结构上不可避免的局限性影响了其使用范围。本发明的结构特点使得可调节的导向轮转角在0°—90°之间(0°<B<90°)，而R的值域为0→∞(0<R<∞)，因而有充分

的调节范围。

综上所述，本发明具有体积小巧、结构简单、成本低、易于生产和装配、使用方便、可调幅度大，占用工作面积和空间小、不妨碍作图、应用范围广等特点。可用于建筑、规划设计、铁路、公路、桥梁、涵洞、隧道的设计以及机械工程、船舶、飞机、工业产品设计和舞台美术、工艺美术、广告美术的设计等也可做为这些专业学生的专业学习用具。

说　明　书　附　图

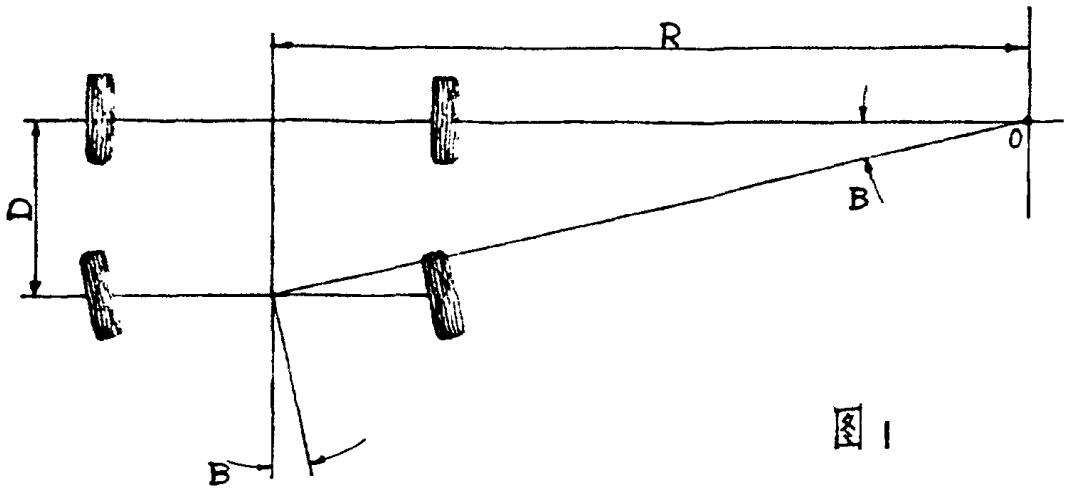


图 1

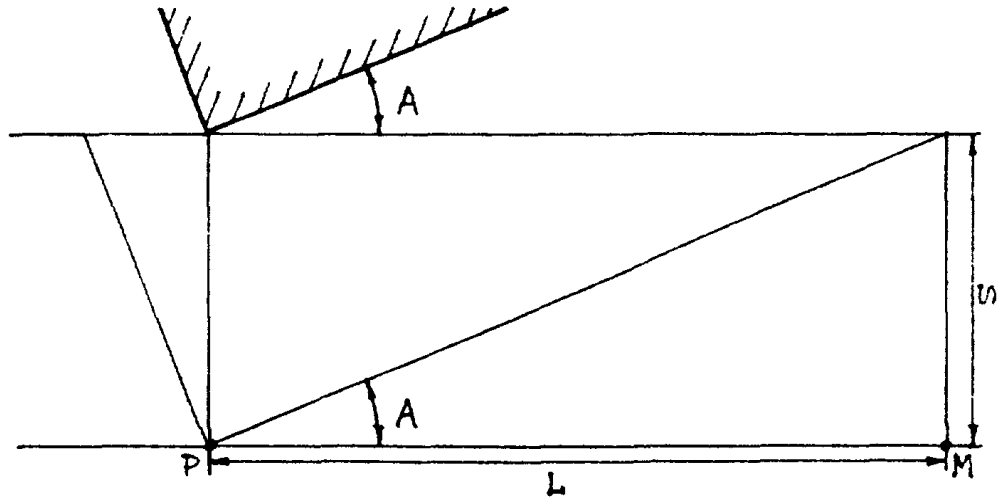


图 2

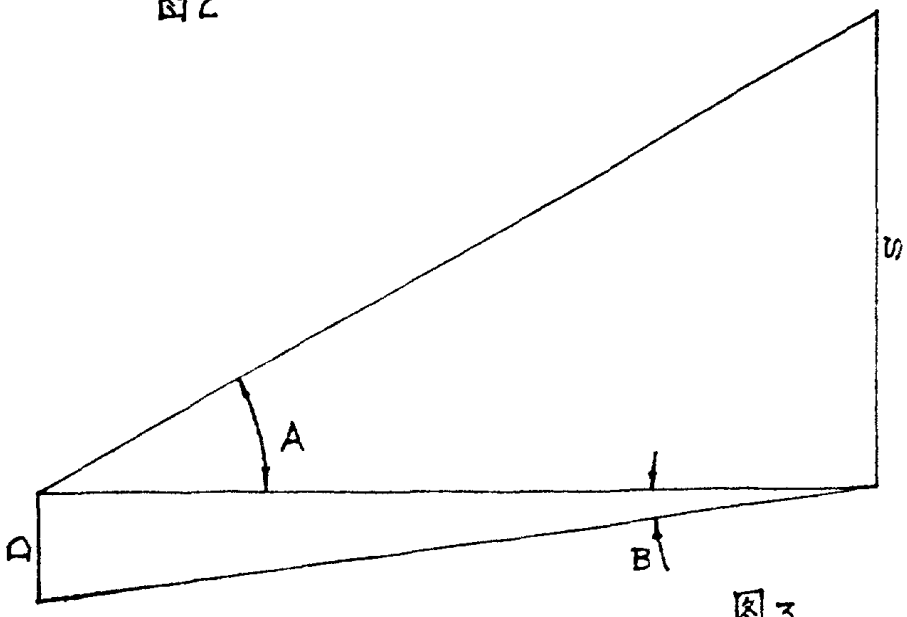


图 3

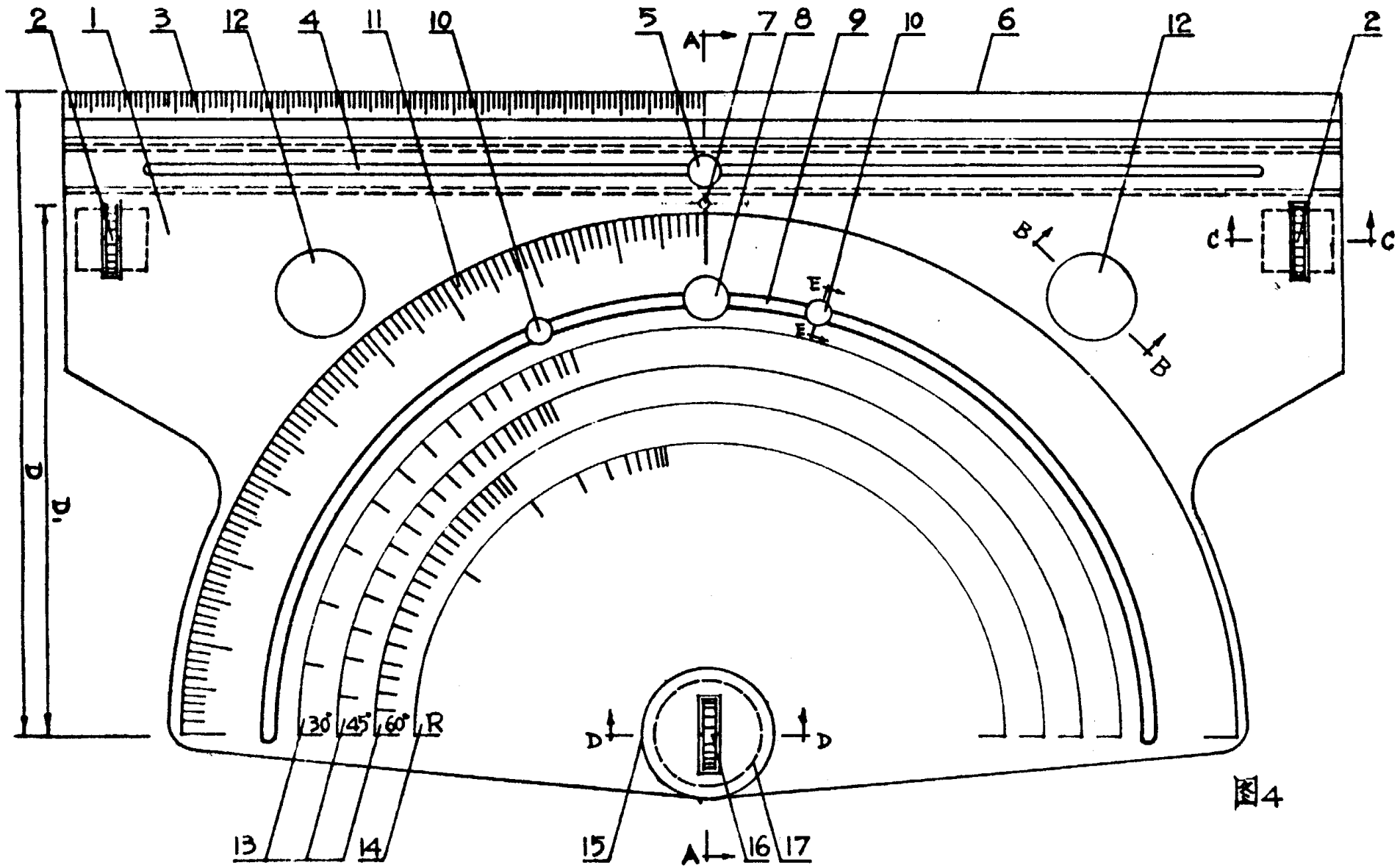


図4

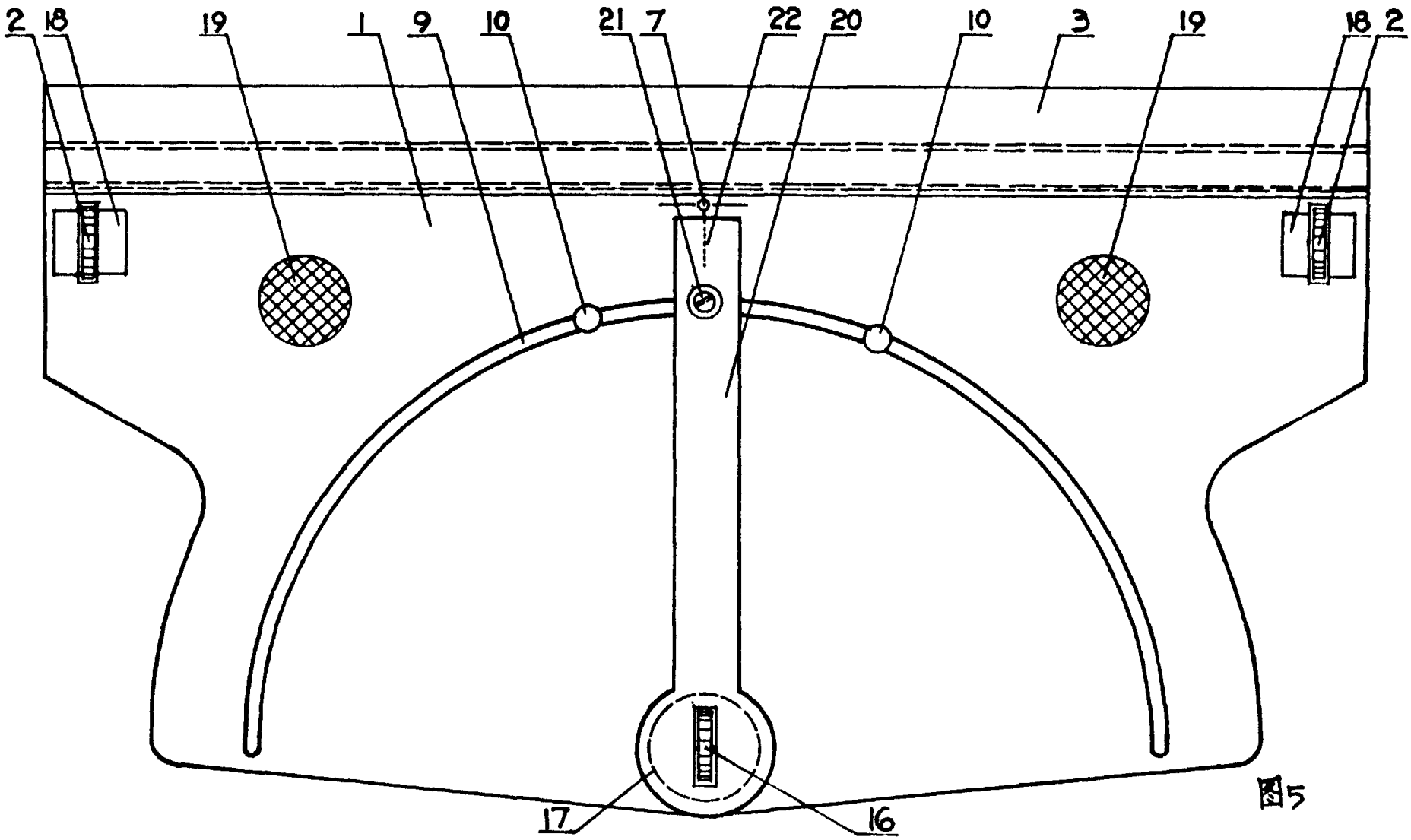
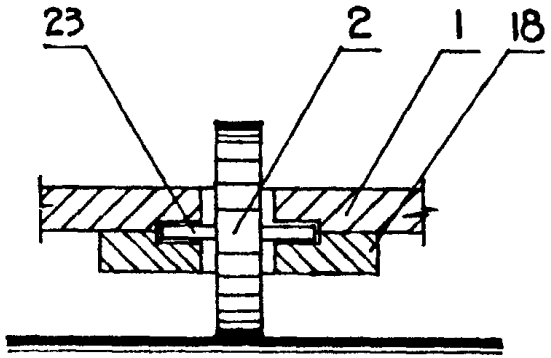
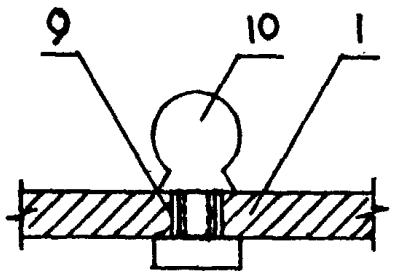


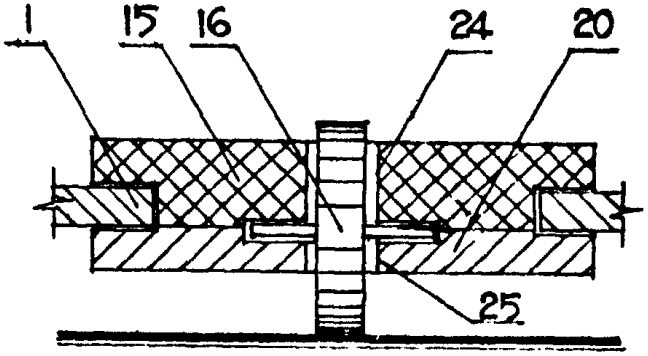
图5



C-C 图6



E-E 图7



D-D 图8

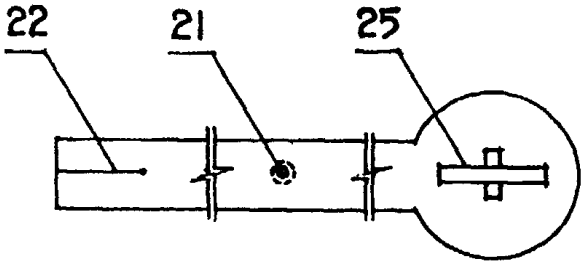
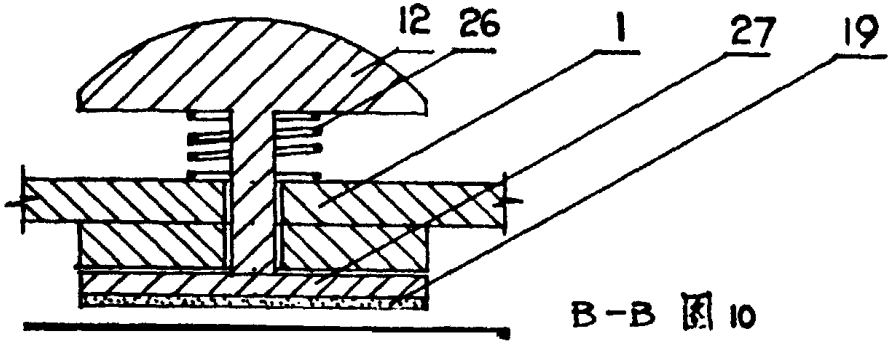
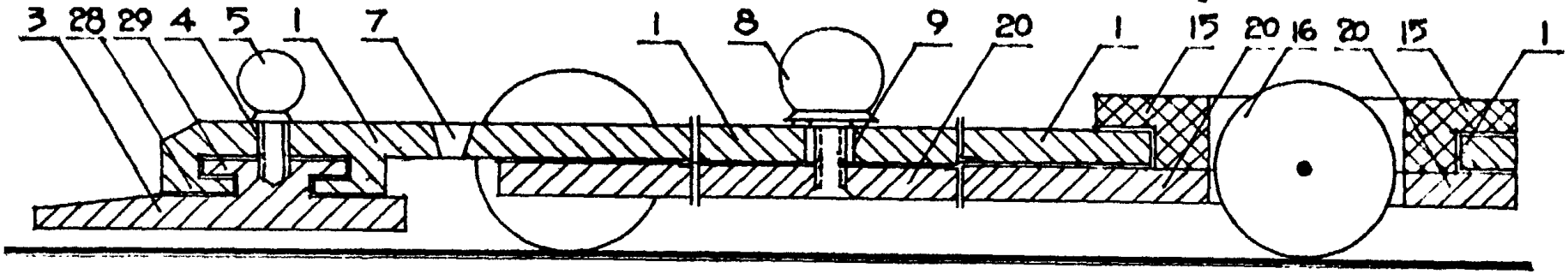


图9



B-B 图10



A-A 图11

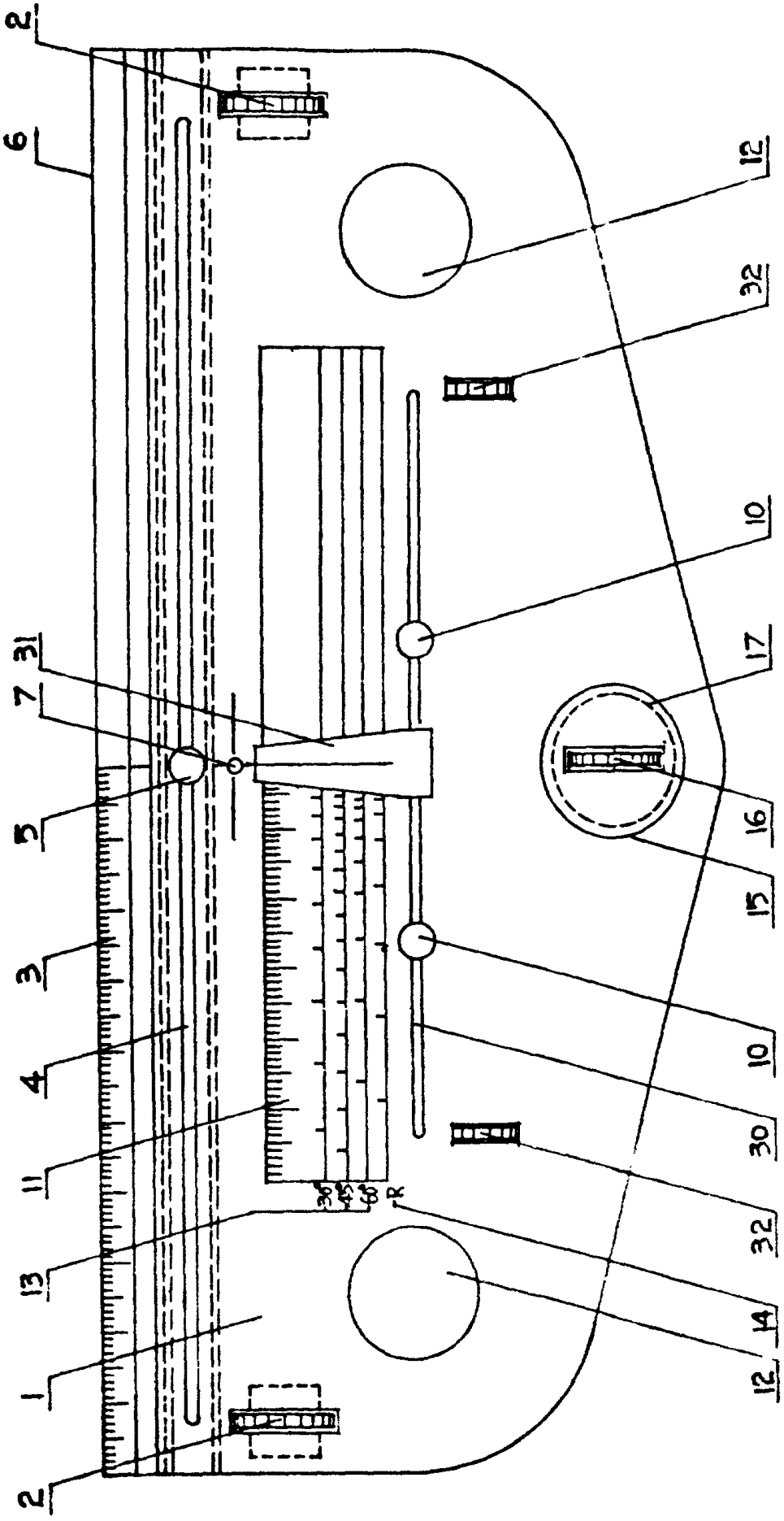


図12

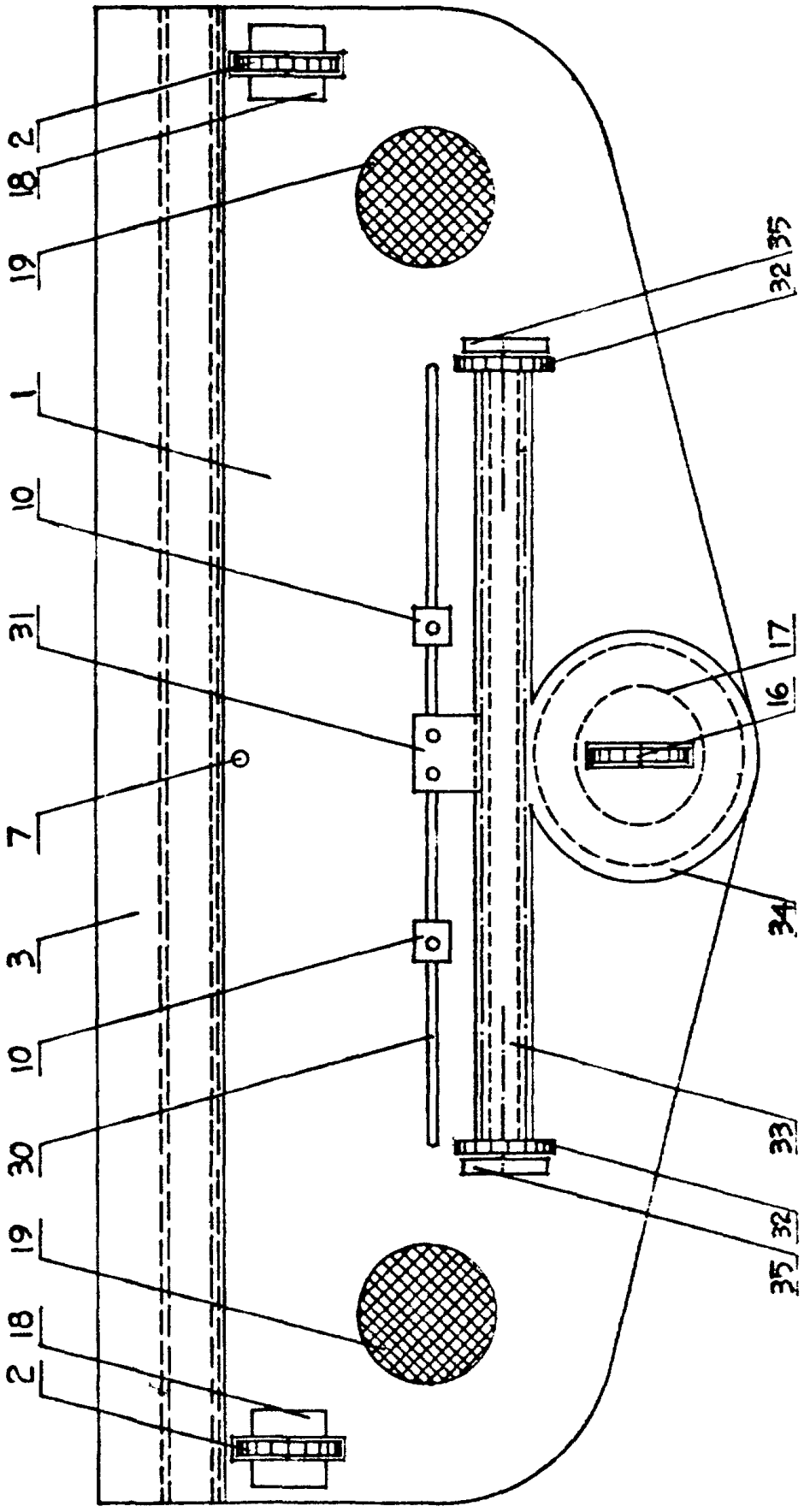


図13

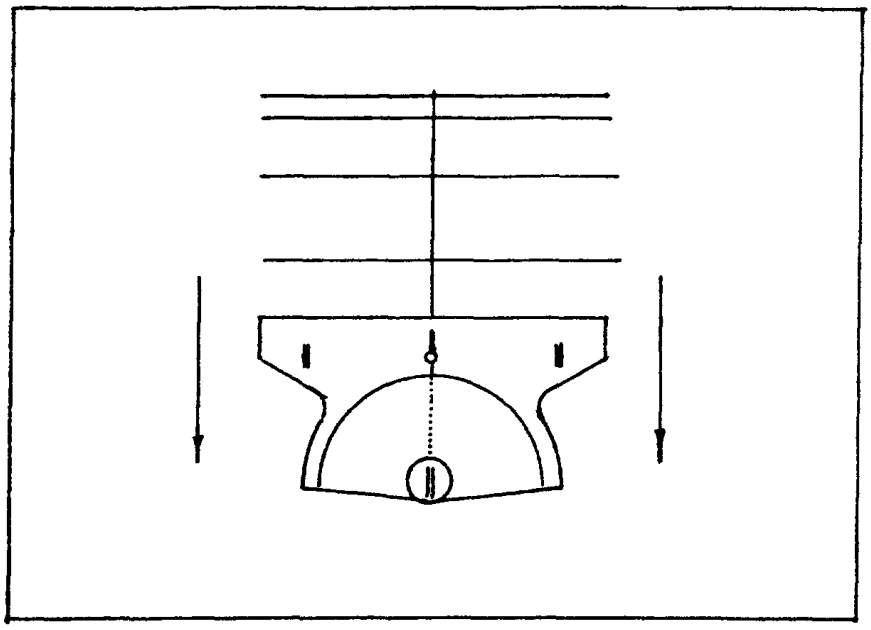


图14

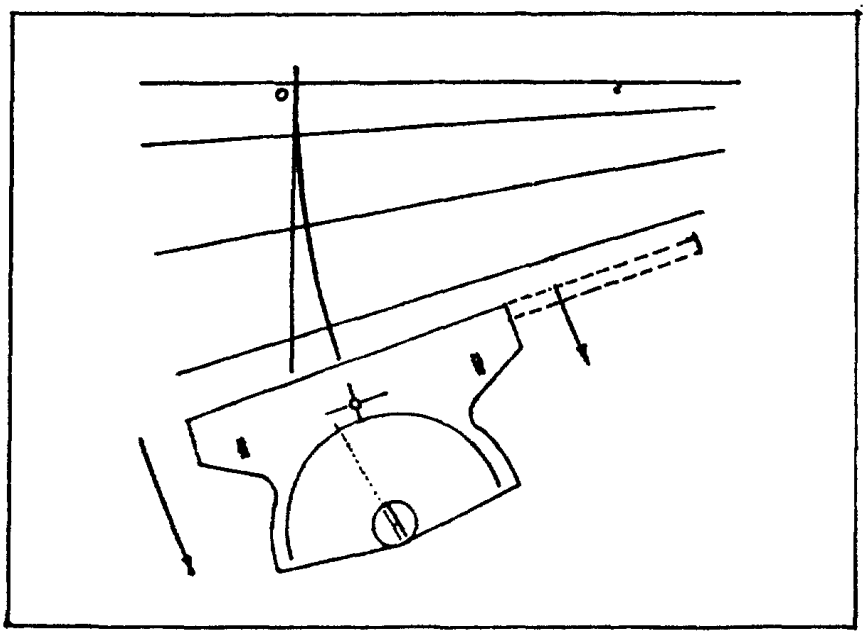




图15

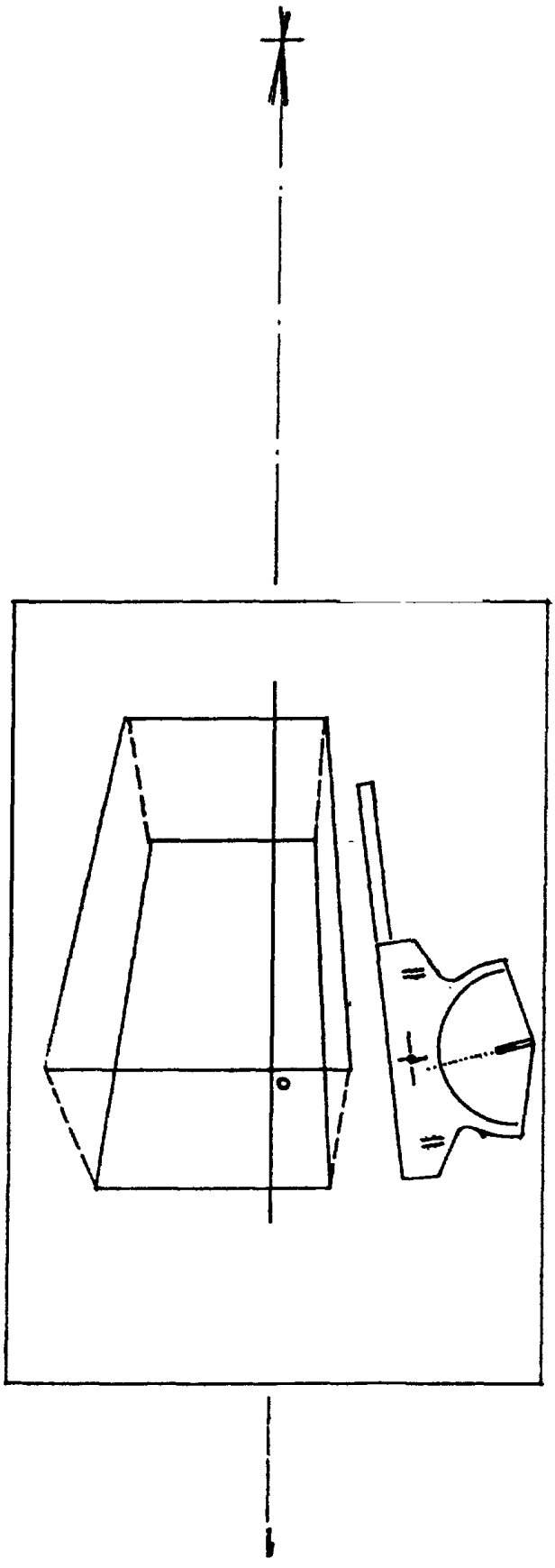


図 16