〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1032913A

〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88107549.3

[51] Int.Cl⁴
B21D 11/10

〔43〕公开日 1989年5月17日

[22]申请日 88.11.3

[30]优先权

[32]87.11.4 [33]SU [31]4320422

[32]87.12.22 [33]SU [31]4340834

[71]申请人 白俄罗斯工学院

地址 苏联明斯克

[72]发明人 亚历山大·瓦西里耶维奇·斯蒂潘年科
弗拉基米尔·安德烈维奇·科罗尔
吉奥吉·阿历山德罗维奇·伊赛耶维奇
亚历山大·帕夫罗维奇·葛烈零科
赛尔盖伊·赛尔盖耶维奇·拜尼迪斯
斯坦尼斯拉夫·斯坦尼斯拉弗维奇·
鲍普拉夫斯基
伊离·米哈伊洛维奇·契曼诺维奇
维坦利·列奥尼多维奇·麦尔哈金

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

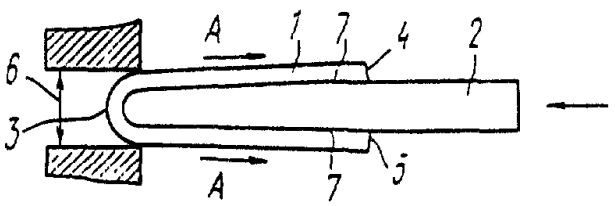
代理人 石小梅

说明书页数: 21 附图页数: 9

[54]发明名称 长度方向变断面制品毛坯的制造方法及设备

[57]摘要

一种制品毛坯(如小型板簧)的制造方法，包括将放置在定型心棒(2)上的加热毛坯(1)送进变形区，以形成给定的断面，变形是由毛坯的中间部位(3)向其两端进行，通过拉拔或轧制可同时成形其两个支段。实现这一方法的设备可制成具有恒定尺寸孔型(6)之变形部件的形式，毛坯通过孔型时同时成形两个支段；或者包括有承载非传动轧辊并向相反方向运行的两个滑架。



权　利　要　求　书

1．一种长度方向变断面制品毛坯的制造方法，包括以下步骤：加热毛坯（1），将其放置在定型心棒（2）上并把带毛坯（1）的心棒（2）送进到变形区，以获得给定断面的制品，其特点在于：加热毛坯（1）在定型心棒（2）上的变形是在同一时间内由毛坯中间部位（3）向其两端（4和5）进行的。

2．按照权利要求1所述的方法，其特征在于：加热毛坯（1）在心棒（2）上的变形是沿着一个方向进行，即送进带毛坯（1）的心棒（2），使其中间部位（3）通过具有恒定尺寸的孔型（6）；同时，所采用的心棒（2）的定型表面（7）从两面制成同心棒（2）纵轴相对称的形式，其中每一面的长度均相当于制品中间部位（3）到端部（4和5）的长度。

3．按照权利要求2所述的方法，其特征在于：加热毛坯（1）在定型心棒（2）上的变形至少通过一对非传动轧辊（10）加以实现；同时，当向变形区送进定型心棒（2）时，心棒被加热毛坯这样包络，即其中间部位（3）恰好处在正对着轧辊（10）孔型的位置上，而在轧制过程中轧辊（10）碾压弯曲的毛坯（1）并按照定型心棒（2）的形状使其支段成形，轧制完成后对于从心棒上取下的毛坯进行修直，赋予给定的形状。

4．按照权利要求3所述的方法，其特征在于：在采用小压下量的多辊变形规范下实现轧制。

5．按照权利要求2所述的方法，其特征在于：放置到定型心棒（2）上的毛坯（1）的变形是采用通过阴模（17）拉拔的方法实

现的；这时，当向变形区送进定型心棒（２）时，心棒被加热毛坯（１）这样包络起来，即其中间部位（３）恰好处在正对着阴模（１７）模孔（１８）的位置上，在拉拔过程中其工作表面同弯曲的毛坯相互作用而按照心棒定型表面的形状使其支段变形，拉拔过程结束后，对于从心棒上卸除的毛坯进行修直，赋予给定的形状。

6．按照权利要求1所述的方法，其特征在于：加热毛坯由中间部位（３）向端部（４和５）的变形，是在固定心棒上在同一时间内沿着两个相反的方向，至少由两个非传动轧辊（２３）加以完成，轧辊顺着心棒（２２）朝着两个相反的方向移动。

7．一种实现按照权利要求2所述方法的长度方向变断面制品毛坯的制造设备包括：机座（２４）、变形部件（２５）和带毛坯的心棒向变形部件（２５）送进的机构（２６），其特征在于：变形部件（２５）固定地安装在机座（２４）上并具有恒定尺寸的孔型（6），而心棒（２）同其同轴设置，心棒定型表面从两面制成同其纵轴线相对称的形式，每一面的长度均相当于由制品中间部位到端部的长度；同时，在心棒（２）和变形部件（２５）之间安装一对对于心棒纵轴线对称布置的毛坯导向轮（１２）和安装在机座（２４）上并且其对于心棒纵轴线的距离正好等于毛坯（１）长度一半的限位挡板（２９）。

8．按照权利要求7所述的设备，其特征在于：变形部件（25）包括一对非传动轧辊（１０）。

9．按照权利要求7所述的设备，其特征在于：变形部件（25）制成现有的行星轧机形式，其带有凸缘的工作轧辊（１５）可以在支撑辊（１４）的分离圈中自由转动；同时，心棒（２）的定型表面制

成凹形曲线（13）的形式，而每一曲线的中心，根据毛坯支段断面变厚度的要求，位于相应支撑辊的回转轴线上。

10。按照权利要求7所述的设备，其特征在于：变形部件（25）制成阴模（17）形式，其模孔（18）有工字型断面，在其槽（57）中安装有夹紧板（58），夹紧板同心棒上制出的、用于限定定型表面的挡边相接触。

11。按照权利要求7所述的设备，其特征在于：设备上有多个带档边的心棒（21），心棒向变形部件（25）送进的机构（70）制成回转卡盘（72）的形式，其上顺次紧固着心棒（2），每一心棒的定型表面均为曲线（80）形式；同时，变形部件（25）包括有带立式非传动轧辊（77）的轧机机架，轧辊轴线同回转卡盘（77）回转轴线相平行并分布在其中心同卡盘（72）回转中心相重合的同心园上。

12。按照权利要求7所述设备，其特征在于：该设备还包括具有对卸除之毛坯进行修直的机构（28），它包括毛坯中间部位的夹持部件（38）和一对作用于弯曲毛坯（1）支段的动力元件（39）。

13。一种实施按照权利要求6所述方法的长度方向变断面制品毛坯的制造设备包括：机座（85）、定型心棒（22）、变形部件（25）和带毛坯的心棒向变形部件送进的机构，其特征在于：定型心棒（22）制成带有构成毛坯型槽之挡边（91、92）的形式，型槽长度相当于成品的长度，而变形部件（25）包括非传动轧辊（23）和至少两个传动滑架（88），传动滑架承载上述轧辊并沿着心棒（22）轴线从心棒（22）中间部位向着两个相反的方向移

动。

14。按照权利要求13所述的设备，其特征在于：设备上安装有导轨（89），在其上布置着可向垂直于轧制方向移动的心棒（22），导轨同定型心棒（22）结合起来便构成了具有相同升角和顶点而方向相反的成对楔体；同时，在同布置着心棒送进机构相反一侧的导轨（89）的端部安装有支撑板（89），它备有把毛坯压向心棒的机构（90），同时它又作为心棒的一个挡边。

15。按照权利要求14所述的设备，其特征在于：把毛坯压向心棒（22）的机构（90）的结构中有弹簧夹紧板，它安装在支撑板（98）上并可在垂直方向相对于支撑板平行地移动以及安装在定型心棒（22）端部的楔形推杆（101）；同时，在支撑板（98）和夹紧板（99）上分别开出孔（100和102），推杆（101）在经过其中时以其楔形表面同弹簧夹紧板发生作用而保证其移动。

16。按照权利要求13所述的设备，其特征在于：滑架（88）具有包括电动机（105）和丝杠副的总传动装置，丝杠（106）经过减速器（107）同电动机（105）相连接并且同心棒纵轴线相平行地安装在机座立柱（86）的轴承中，每一丝杠均有带左螺纹和右螺纹的相等的部分。

说　　明　　书

长度方向变断面制品毛坯的制造方法及设备

本项发明属于金属压力加工范畴，更准确地说，是属于长度方向变断面制品的制造方法及其实现设备。本项发明可以最有成效地用于制造汽车车辆、拖拉机和铁路车辆的小型板簧。

长度方向变断面带材的轧制属于最复杂的金属压力加工工艺，这主要是因为金属变形是非恒定过程，而又要获得具有精确几何尺寸（尤其是沿长度方向不同部位断面上的高度和宽度）毛坯的缘故。在长度方向变断面毛坯的生产所持有的非恒定过程中，前滑和宽展是在较广范围内变化的变量值，它不仅取决于楔角，而且还取决于压下量的变化性质（减少或增大）。

此外，对于小型板簧的毛坯，在沿其全长的同一性能以及沿其纵轴线的金属组织均一方面（这些特别影响到可靠性和寿命），均有较高要求。

长度方向变断面带材的已知制造方法（如小型板簧毛坯）包括：加热，在可动工作台上在楔形模中沿肋边从两端对毛坯进行预压，在两个传动轧辊之间轧制变断面——先通过工作台正向行程轧制第1支段，再通过工作台反向行程轧制第2支段；两轧辊之中的上辊可以沿垂直方向往复移动（日本专利申请号：№59—26369，公开于：84年6月27日№2—660）。

实现这一方法的设备包括：沿肋边从两端向毛坯进行预压的楔形

模、安放毛坯的可移动工作台、安装有两个传动工作轧辊的轧机机架（其中的上辊可以往复移动）以及上辊移动机构。

但是，根据这种制造长度方向变断面带材（如小型板簧）的方法和设备，由于上辊垂直方向移动系统的刚度不够，为获得准确的几何尺寸（特别是厚度）就要有复杂的电子跟踪系统。设置上辊移动机构和毛坯在工作台上的紧固装置，使轧机机架的结构变得相当复杂。由于必须完成两道轧制工序（在工作台正向和反向行程中）以便在带材上获得两面锥度，工艺过程也延长了。此外，同弹簧中间区段相比其支段性能可能是不均匀的，这是因为其轧制是顺次完成的，即一般是在不同温度规范下完成的。

另外一种已知的长度方向变断面制品毛坯（如小型板簧毛坯）的制造方法包括：毛坯加热，向可移式定型心棒槽中放置，向变形区送进带毛坯的心棒，用传动轧辊对毛坯进行轧制（SU，A，223726 MKNB 21B，1974，1／8）。

根据这一已知方法的工艺流程，长度方向变断面制品毛坯的制造，在一个行程中沿着单一方向，在开有槽的定型心棒上完成，槽的形状同轧制后所获得的毛坯形状相适应。为了补偿按这一方法轧制变断面产生的宽展，毛坯在放置到定型心棒上之前，要在立式传动轧辊上沿宽度进行预压。

但是，即使在采用这一方法时，要保证获得成品的准确几何尺寸也是复杂的，这是由于存在金属前滑和宽展现象，它们还随着压下量的不同而变化。鉴于轧制过程是沿着单一方向进行并且是从最大压下量开始，所以在从一端向另一端的轧制过程中，沿着毛坯长度方向上的金属再分布量明显增大，这就引起对于轧辊的单位压力的显著增

加，同时也就增大了弹性减压量。由此产生了轧辊转动的园周速度和心棒移动速度同步化的必要性，而这一点通过在设备结构中增加辅助机构才能够实现，所以使整个过程复杂化并增加了费用。

此外，毛坯无论是沿其全长轧制，或者分别顺次轧制其支段，都由于不可能保持稳定的温度规范而招致成品性能的不均衡性，并且也不能保证高生产效率。

综上所述，对于长度方向变断面制品毛坯现有制造方法和设备的分析表明，这些设计方案是相当复杂的，往往缺乏工艺性，而又要求使用笨重的设备。采用各种结构的轧辊和用来调节辊间距的压下装置等，在很大程度上使工艺过程复杂化，而采用电子跟踪系统来保证获得准确的几何尺寸又在很大程度上增加了设备造价，而使其在工业生产中的应用受到限制。

本项发明所提出的基本任务是，创造这样一种变断面制品毛坯制造方法及其实现设备，即通过降低金属对于轧辊的单位压力保证金属变形过程的稳定性，获得断面的准确几何尺寸以及得到制品支段在长度方向上相同的机械性能。

提出之任务的解决办法是：在长度方面变断面制品毛坯制造方法中（包括毛坯加热，将其放置在定型心棒上，向变形区送进带毛坯的心棒以获得给定断面的制品），依据本发明，加热毛坯在心棒上的变形是由其中间部位同时向端部进行。这时，加热毛坯在心棒上的变形最好是顺沿着同一方向，即采用送进带毛坯的心棒，使毛坯中间部位先通过恒定尺寸型孔的办法，所使用之心棒的定型表面从两面制成同心棒纵轴线相对称的形式，而其中每一面的长度都相当于制品由中间部位到端部的长度。

由于在建议的方法中，加热毛坯在心棒上的变形是在同一时间内沿着同一方向由其中间部位向其端部进行，即送进带毛坯的心棒、使毛坯中间部位先通过恒定尺寸的孔型，那么毛坯的两个支段便是在同样条件下（相同的温度和压下量）轧制，自然轧制后在弹簧两个支段上获得的性能也将是相同的。在建议的方法中，轧辊的移动时间同已知方法相比，缩短一半，因而提高了生产效率。

加热毛坯在心棒上的变形至少可通过一对轧辊的轧制来完成。这时，当向变形区送进心棒时，心棒被加热毛坯所包络，使毛坯中间部位对准轧辊孔型，而在轧制过程中轧辊碾压弯曲的毛坯并按照心棒定型表面的形状使其支段成形，轧制结束后对从心棒上卸除的毛坯进行修直，赋予给定的形状。这样便可保证带材具有前部张紧的轧制条件，从而促使非恒定变形过程稳定化，亦即依靠改变变形源的结构消除金属沿心棒的前滑，降低金属对于轧辊的压力，从而减小轧辊的弹性减压量，自然也就提高了带材厚度的准确度。

此外，轧制时带材前部张紧可减少其宽展，也就是说建议的方法还能保证在宽度上获得准确尺寸，这样也就再没有必要进行轧辊园周速度和心棒移动速度的同步化。

根据实现本发明的一个方案，可采用小单位压下量的多辊变形规范进行轧制。这样可以在相当大的程度上降低过程的能力参数，而如果考虑到多辊变形可大大减小横向变形而增大纵向变形，那么在轧制过程中便可减小带材宽展上的应力，而这有助于通过减少其弯月形缺陷和提高宽度上的尺寸精度来获得高质量的制品。此外，多辊轧制时，宽展量相当小而纵向变形量增大，可保证制品保有更具轧制件特点的组织，而金属表面因承受加工工具多次作用而发生的更强的变

形，有助于在其中产生压缩残余应力，从而提高弹簧的疲劳强度并延长其使用寿命。

毛坯在心棒上的变形还可采用通过阴模拉拔的方法实现。这时，当定型心棒向变形区送进时被加热毛坯所包络，毛坯中间部位正好对着阴模模孔，在拉拔过程中其工作表面同弯曲毛坯发生相互作用并根据心棒定型表面的形状使毛坯支段成形，而在拉拔过程结束后对于从心棒上卸除的毛坯进行修直并赋予给定的形状。

根据这一方案，变形源处的滚动摩擦为整个接触面上的滑动摩擦所代替，这就为发展更强的剪力变形创造了条件，而剪力变形可大大减小金属的变形阻力，即减小过程的能力参数，并可以通过因带材宽度上的纵向压力均匀化使得弯月形缺陷减少而保证制品的高质量。此外，采用这种轧制方法时，更强的剪力变形可以保证金属有更均匀的细晶粒组织，这样就可以提高成品的强度特性。

根据由毛坯中间部位向两端变形方法的实行方案，可以在同一时间内朝着两个相反方向至少使用两个轧辊在固定心棒上进行轧制，轧辊朝着两个相反方向沿心棒移动。这样可以保证获得两个支段具有相同性能的成品，因为毛坯的两个支段是在同一时间内和相同条件下（相同的温度和压下量）轧制的。当轧辊由心棒横轴线向相反的两侧移动时，在处于轧辊之间的毛坯区段上产生拉应力，它可降低金属对于轧辊的压力，这有助于获得具有更准确几何尺寸的成品。由于在建议的方法中轧辊的移动时间比已知方法缩短一半，这就提高了过程的生产效率。

建议的长度方向变断面制品毛坯制造方法的实现设备包括：机座、定型心棒、变形部件和带有毛坯的心棒向变形部件送进的机构。

根据本发明，其中的变形机构固定在机座上并具有恒定尺寸的孔型，心棒同孔型同轴安放，心棒定型表面从两面制成同其纵轴线相对称的形式，每一面的长度均相当于由制品中间部位到端部的长度。同时，在心棒和变形部件之间安装一对同心棒纵轴线对称布置的毛坯导向轮和一个固定在机座上的限位挡板，其对于心棒纵轴线的距离相当于由制品中间部位到端部长度的一半。变形部件至少可以由一对非传动轧辊构成。变形部件的这种结构形式大大简化了整个设备的结构，这是因为：不再需要安装对于加热在宽度上进行预压的辅助立辊，也不再需要工作轧辊的驱动机构、在垂直平面上移动一个轧辊的机构、轧辊园周速度和定型心棒移动速度的同步机构，这就大大简化了设备结构，使其体积更小，更少消耗能量。

设置用来在心棒上放置毛坯的导向轮和用于毛坯正确定位以获得长度上准确尺寸的限位挡板，便不再需要轧制前把毛坯放置在心棒上并准确定位的、结构复杂的机构，并能保证把整个设备安装到小型板簧毛坯自动化生产流水线上，而又不破坏流水线的连续性。

变形部件可制成现有之行星轧机的形式，其带有凸缘的工作轧辊的安装方式使其有可能在支撑辊的分离圈内自由转动；同时，心棒的定型表面制成凹形曲线式，其中每一曲线的中心根据断面变厚度的要求位于相应支撑辊的回转轴线上。这在很大程度上可以提高变形速度，这一速度不仅取决于定型心棒的移动速度，而且还取决于行星轧机支撑辊的转动速度，从而提高设备的生产效率。

所建议的心棒结构，其定型表面制成凹形曲线式，并因横向尺寸增大和长度减小而具有更高的刚度，这最终可以保证获得具有准确断面的成品。

变形部件可以制成阴模的形式，模孔具有工字形断面，在其槽中安装着同心棒上制出的、用于限定定型表面的挡边相接触的夹紧板。这样的部件具有更高的刚度，这是因为在心棒移动过程中夹紧板同心棒挡边相接触，减少了变形部件零件之间的间隙数，因而可保证获得具有更精确断面的成品。

根据设备的结构方案，设备可以有数个带挡边的心棒，向变形部件送进心棒的机构可制成回转卡盘的形式，在其上顺次紧固心棒，而每一心棒的定型表面则制成曲线式；同时，变形部件包括带非传动立辊的轧机机架，其轴线同回转卡盘的轴线相平行并位于同心园上，同心园的中心同回转卡盘的回转中心相重和。

因在所推荐的设备中增加了心棒并沿园环轨迹移动，故可进行多个（视安装之心棒的数量而定）毛坯的连续加工；同时，设备执行元件的空程移动时间减少，其移动速度加快，所以可显著提高生产效率。

在回转卡盘上增加心棒，缩短了设备再调整时间，而对于其中心部位厚度差在4毫米范围以内并且其长度方向的断面变化具有抛物线规律的小型板簧毛坯，可以在不进行再调整的情况下进行数种型式尺寸的加工。

此外，所推荐的设备布置方案是把执行机构沿半径设置在园柱形底座上，因而大大减少了对于生产面积的需求。

当毛坯的变形是在同一时间内沿着两个相反的方向由中间部位向两端进行时，实现毛坯这一制造方法并包括机座、定型心棒、变形部件和带有毛坯的心棒向变形部件传送机构的设备中，依据本发明，定型心棒制成带有挡边的形式，挡边构成毛坯型槽，槽的长度相当于成

品的长度，而变形部件包括非传动轧辊和至少两个滑架，后者承载上述轧辊并可沿心棒轴线由心棒中间部位向两个相反的方向移动。

同时，在设备上最好安装导轨，在其上布置可向同轧制轴线相垂直方向移动的心棒。导轨固定型心棒结合在一起便构成具有相同升角和顶部而方向相反的成对楔体，在同心棒送进机构位置相反一侧的导轨端部安装着支撑板，支撑板配备有将毛坯压向心棒的机构，同时也用作心棒的一个挡边。

设备上设有可向相反方向移动并在其上安装着非传动轧辊的滑架，由于缩小了每一轧辊的移动距离而缩短了轧制循环的时间，并免除了实行轧辊园周速度和心棒移动速度同步化的需要。

定型心棒和导轨制成具有相同升角和顶点而方向相反的成对楔体以及定型心棒相对于轧制轴线的横向移动，可保证方便地向心棒上放置和从其上卸除毛坯，并能在向变形区的轧辊送进带有毛坯的心棒时，预先把毛坯压附在心棒上。

在毛坯压向心棒的机构，最好由安装在支撑板上并可沿着垂直面移动的弹簧夹紧板和安装在定型心棒端部的楔形推杆构成，同时在支撑板和弹簧夹紧板上应开出孔来，以便使推杆在通过其中时以其楔形表面同夹紧板相互作用，从而保证后者的移动。

把毛坯压向心棒机构的这种结构是简单的，不要求另外设置驱动装置并可保证毛坯在轧制过程中牢靠地被固紧而不发生纵向偏移，在开始的瞬间，即当变形度以及毛坯和心棒之间的摩擦力不大时，这一点尤其重要。

滑架可以有包括电动机和丝杠副在内的总传动装置，丝杠经过减速器同电动机相连接并同心棒纵轴线平行地安装在机座立柱的轴承

中，而且每一丝杠均有相同的、带有左螺纹和右螺纹的两部分。这样的传动装置结构简单并有可能加大带轧辊之滑架的移动速度，自然也就可能加大金属在广大范围内的变形速度，这便显著地缩短了轧制时间。

综上所述，所建议的长度方向变断面制品毛坯的制造方法和设备能够保证：

—由于断面具有更精确的几何尺寸而获得高质量成品，形成所需要的金属组织和沿制品全长的均一的机械性能；

—由于降低了金属对于变形工具（轧辊）的压力，而实现金属非恒定变形过程的稳定化，并且不产生金属对于定型心棒的前滑现象；

—结构简单，工作可靠，生产效率高。

在下文中，根据所附图纸对于本发明做出详细说明：

图 1 示出：依据本发明，毛坯在同一时间内沿单一方向变形情况；

图 2：依据本发明，毛坯在同一时间内沿两个相反方向变形情况；

图 3：如图 1 所示变形后的毛坯；

图 4：按图 1、2 所示方法制成的成品；

图 5：心棒和毛坯相对于变形部件的位置；

图 6：带心棒的毛坯在变形部件孔型中的位置；

图 7：依据本发明，采用多辊变形规范时的毛坯变形情况；

图 8：进入阴模前带毛坯的心棒位置；

图 9：依据本发明，用于实现图 1 所示方法之设备的总图，侧视图；

图１０：同图９，俯视图；

图１１：毛坯在修直各阶段中的位置；

图１２：带毛坯的心棒在阴模模孔中的位置；

图１３：依根本发明，实现图７所示方法之设备的部分结构方案。

图１４：依据本发明，毛坯变形设备的又一种结构方案，俯视图。

图１５：图１４上的纵剖面ⅩⅤ—ⅩⅤ；

图１６：图１４上的纵剖面ⅩⅥ—ⅩⅥ；

图１７：依据本发明，实现图２所示方法的设备；

图１８：同图１７，俯视图；

图１９：图１７上的纵剖面ⅩⅨ—ⅩⅨ。

沿长度方向变断面制品之毛坯的制造方法，如制造小型板弹簧的方法，包括用已知方法加热毛坯１（图１），把毛坯放置在心棒２上以及向变形区送进放置毛坯的心棒，以获得具有给定断面的制品。

加热毛坯的变形，在定型心棒上由毛坯的中间部位３开始，并在同一时间内施加到其两端４和５；而且毛坯由中间部位３向其两端４和５的变形过程，可在同一时间内沿着单一方向进行，如图１箭头Ａ所示；亦可在同一时间内沿着两个相反的方向运行，如图２箭头Ｂ所示。

毛坯１由中间部位３在同一时间内沿着单一方向向其两端４和５的变形，是借助心棒２（图１）送进毛坯１的中间部位３，使之通过具有固定尺寸的孔型６中而加以实现的。同时，所采用之心棒２的定型表面７（图３）从两面制成同心棒２纵轴０—０相对称的形式，每

一面的长度同成品长度相适应，而描绘心棒2定型表面7形状的曲线同描绘成品8纵剖面9的曲线是相同的。

具有恒定尺寸的孔型6至少可由一对带凸缘11的非传动轧辊10形成；这时，当把定型心棒2送进到变形区时，心棒2借助导向轮的作用被加热毛坯1所包络而处在这样的位置上，即毛坯1的中间部位3恰好对准轧辊10的孔型；而轧辊10在轧制过程中碾压弯曲的毛坯，按照心棒2定型表面7的形状使其两个支段，即端部4和5成形。轧制完成后，对于从心棒上卸除的毛坯进行修正，以赋予成品8的给定形状（图4），然后可根据所采用的工艺传送到后步最终加工工序。

按照图7所示方案之一进行轧制时，可利用现有的行星轧机以小的单位压下量实现多辊轧制过程。这时，采用之心棒2的定型表面制成凹形曲线13的形式，而每一曲线的中心O_1，根据成品8支段断面的变厚度，位于承载许多个非传动工作轧辊15的相应支撑辊14的回转轴线13上。曲线13的形式，可用已知的方法，参照工作辊15碾压毛坯的轨迹16的半径R以及成品8支段由h到h_1的厚度，加以确定（图4）。轧制后，对毛坯进行修直，以赋予给定形状。

毛坯1在定型心棒2上的变形，亦可采用经过一套阴模17拉拔的方法来实现（图8；或者穿过图中未示出的数套阴模）。

阴模17的模孔18具有恒定尺寸的孔型6。当向变形区送进定型心棒2时，心棒2借助导向轮的作用被加热毛坯所包络而处在这样的位置上，即毛坯的中间部位3恰好对准阴模的膜孔18，而在拉拔过程中阴模17的工作表面20同打弯的毛坯1相互作用，按照心棒

定型表面的形状（这一形状在上文已说明并在图 3上示出）使两分段成形。拉拔过程完成后，从心棒 2 上卸除的毛坯经过修直，以赋予给定形状。

如图 2 所示，毛坯 1 由中间部位在同一时间内沿着两个与相反方向向其两端的变形是以下述方式实现的。

图 2 上以虚线表示的加热毛坯 1 放置在定型心棒 2 2 的型槽 2 1 中并把带有毛坯 1 的心棒 2 2 向变形区送进，再由轧辊 2 3 进行毛坯 1 的轧制。毛坯 1 是利用两个非传动轧辊 2 3，在固定不动的心棒 2 2 上对其敞开的一面，由其中间部位 3 向其两端 4 和 5 进行轧制的；同时，轧制是通过在同一时间内朝着两个相反方向，沿着心棒 2 2 转动轧辊来完成的，其方向如箭头 B 所示。

然后，将心棒 2 2 连同轧制成的毛坯输送到变形区以外，取出成品 8，再送到后步最终加工工序。

实行图 1 所建议之方法的设备包括机座 2 4（图 9 和 1 0）、带有恒定尺寸孔型 6 的变形部件 2 5、同孔型同轴设置的定型心棒 2、心棒 2 和毛坯 1 向变形区 2 5 送进的机构 2 6、轧制成的毛坯从心棒 2 上卸除的机构 2 7 以及毛坯修直机构 2 8。

如图 3 所示，心棒 2 的定型表面 7 从两面制成同心棒 2 纵轴相对称的形式，其中每一面的长度均同成品 8（图 4）由中间部位 3 到端部 4 和 5 的支段长度 L 相适应。

在心棒 2（图 1 0）和变形部件 2 5 之间安装一对导向轮 1 2，用来设置毛坯 1 并在向变形区 2 5 移动时把毛坯包络在心棒 2 上。导向轮 1 2 相对于心棒纵轴对称布置。

机座 2 4 上安装有限位挡板 2 9，它到心棒纵轴 O—O 的距离等

于毛坯长度的一半，其作用是使每一个加热毛坯的中间部位3自动地对正孔型6的轴线。

带有毛坯1的心棒2和向变形区送进的机构26由固定在机座24上的液压缸30、沿机座24的导轨32移动的滑架31所组成。滑架31同液压缸30的连杆33以及定型心棒2相连接。

轧成之毛坯从心棒2上卸除的机构27（图9），在机座上安装在变形部件25的后部，是由借助液压缸36沿立柱34移动的滑板35组成的。滑板35上固定着顶出轴头37，当载有毛坯的心棒处于机构27下方时便对毛坯发生作用，如图上虚线所示。

从心棒上卸除之毛坯的修正机构28，由毛坯中间部位夹持部件作用于打弯毛坯支段的一对动力元件39组成。

夹持部件38由可沿导轨41作往复移动的夹板40（图11）构成，导轨41固定在机座24的底板42上。

动力元件39是杠杆44和45，其一部分力臂设置在固定在底板42上的总轴46上并可相对该轴转动，而其他一部分力臂同液压缸48的连杆47铰接（图9）。为保证杠杆44（图10）和45均衡地拉开对于轴46的距离，在底板42上开出贯通的弧形槽49，销钉50置于其中。销钉50实现杠杆44和45同液压缸48之连杆47的铰接并在其相对于轴46转动的过程中传递牵引力。

所推荐之设备的变形部件25可以有几种不同的结构形式，如图9和10所示的一对或数对非传动轧辊10，图8所示的阴模17，或者图7所示的现有行星轧机。

一对非传动轧辊10（图9和10）或数对非传动轧辊（图上未

示出）可采用现有的结构形式并具有凸缘11。轧辊10立式布置，具有形成恒定尺寸孔型的恒定的轧辊间隙，安装在上支撑板53和下支撑板54上，可通过和由心棒2移动之毛坯所产生的接触摩擦力自由转动。

图8和12所示变形部件包括由两个半模55组成的阴模，两半模安装在刚性固紧于机座上的模套36中。阴模17的模孔18具有工字形断面，它是由固定工作表面20和槽57的表面形成的，槽57中安装着同心棒2上制出的与导向面59相接触的夹紧板58。在拉拔过程中，毛坯支段在半模55和心棒2的表面20和7之间成形；同时，心棒的导向面59通过夹紧板58之间的间隙并同其相接触。

设备的工作过程如下：

加热到轧制温度的毛坯1，借助输送辊道（图9和10未示出）沿着同心棒2的移动方向相垂直的方向送进到变形区25，使毛坯1达到挡板29为止。挡板的安装位置能够保证毛坯1的中间部位3同具有恒定尺寸的孔型6处于同一轴线上，如图1和10所示。

同时，如果变形部件25是非传动轧辊10（图5和10），则毛坯1放置在非传动轧辊10和导向轮12之间；而如果变形部件25是阴模17（图8），则毛坯1放置在导向轮19之前，如图8所示。

同心棒2刚性连接的滑架31，在液压缸30的作用下（图10）沿着机座24上的导轨32移动，并同时向变形区25的方向移动心棒2。

在这一移动过程中，心棒2同毛坯1的中间部位3相接触并开始

将其向变形区25推动。这时在导向轮12的作用下毛坯1由中间部位3到端部处的支段弯曲并贴附在心棒2的定型面7上，结果毛坯便处在图1所示位置上并从这一位置送进到恒定尺寸的孔型6中。在送进心棒2和其上的弯曲毛坯1、使之通过孔型的过程中，便进行轧制（图10）或拉拔（图8）。在这样两种过程中，弯曲毛坯的两个支段，如图1所示，按照心棒定型面的形状，在同一时间内，沿着一个方向由中间部位3向端部4和5变形，结果在通过变形区25之后毛坯的两个支段便在心棒上成形，其长度同成品支段长度相适应。

其上放置着毛坯的心棒2，在通过变形区25以后，便处在毛坯卸除机构27下部的位置上（图9）。启动液压缸36，其连杆带动滑板35沿立柱34下降。滑板35的轴头37同毛坯相接触，并在滑板35继续向下方运行时以这样的方式将毛坯从心棒上顶卸到底板42上，即合拢的杠杆44和45恰好为弯曲毛坯1的两个支段所包围，如图1所示。

这时，毛坯的中间部位3由压板40压紧到位于轴46区域内的杠杆44和45上，以保证进行修直时毛坯具有稳定位置。

然后，对于把心棒2和毛坯卸除机构的滑板35送回原始位置的液压缸30（图9和10）和36的回程装置以及液压缸48的启动装置发出信号。液压缸48的连杆47开始拉回，使杠杆44和45相对于轴46彼此分离，并在杠杆44和45的销钉沿着弧形槽49移动过程中，作用在毛坯支段上，将其修直，赋于图4所示的成品形状。之后，具有成品形状的修直的毛坯送出进一步加工，而另一个加热的毛坯又送入变形区，工作循环再度重复进行。

根据图7和13，变形部件25也可采用已知的行星轧机结构，

即以小的单位压下量实现毛坯支段的多辊变形，它由两个驱动支撑辊14组成，在其分离圈60中安装带凸缘61的工作辊15。

变形部件25采用这种结构方案时，心棒具有图7和13所示形状并且如前所述，是由对于其纵轴线处于对称位置的凹形曲线13形成的，而导向轮12安装在悬臂垫枕62上，后者可沿着机座24的导轨63向垂直于心棒2移动方向的方向运动。垫枕62向着一个方向的移动可由运行的心棒2实现，而向着另一个方向的移动则可借助于弹簧64或者其他现有的动力机构。

在一个悬臂垫枕62上，可根据加热毛坯的送进方向设置挡板65，用于每一加热毛坯的自动定位，使之同心棒2的纵轴线相对称。

为将毛坯1的中间部位3压紧到心棒2上，设置有压紧板66，它可同心棒2一起移动并通过变形部件25的孔型。

为此，在机座24上还安装了辅助导轨67和限位挡板68，后者用于限定压板66的行程，调节心棒2的移动量和确定其极限位置。这一极限位置决定于小板簧轧制毛坯的最小厚度。

由于这种结构的心棒2不能同毛坯一起通过变形部件25，所以在心棒2返回原始位置后，可采用现有的方法或者上文中所介绍的安装在变形部件25前方的机构27，从心棒上卸除轧制的毛坯。

毛坯的修直可以单独进行，可采用现有的任何机构，亦可采用位于机座下部的机构28。

图14展示的是实现所推荐方法之设备的又一种结构方案，也是通过在同一时间内，沿着单一方向由加热毛坯中间部位向其两段变形的方法，制出长度方向变断面制品的毛坯。

设备包括数个定型心棒2、机座69和心棒向变形部件25送进的机构70。

机座69是带圆环槽71的圆柱形底座，槽中安装回转卡盘72，其上可紧固数个心棒2，如紧固两个。

回转卡盘72由固定在机座69上的导板73定位，以防止垂直方向的偏移。

回转卡盘72（图15）的转动，通过刚性固紧在回转卡盘72上的圆环齿条74、减速器75（图16）和电机76来实现。

在机座69上（图14）紧固着变形部件25，它具有轧机机架的结构形式，即包括3对带凸缘的非传动轧辊77，而每一对轧辊均组成具有恒定尺寸的孔型6。

轧辊77（图15）的一端直接安装在机座69的孔中，而另一端安装在轧机机架上支撑板78中；此外，为了能安装轧辊77，上支撑板中还装有轴套79，它同时又是滑动轴承。

非传动轧辊77的轴线是相互平行的，并且位于同心园上，而同心园的中心同回转卡盘72的回转中心O相重合。

每一心棒2的定型表面均呈曲线80形式，其长度相当于由成品8（图4）中间部位3起始的支段长度，而其形状则这样加以选择，即经过修直以后轧制毛坯的支段同图4所示成品形状相符合。

设备还包括安装在机座上、沿着它向变形区25送进毛坯1的导板81和一对安装在轧辊77前方的导向轮82，当心棒向变形区移动时，这对导向轮82使毛坯1贴附和包络在心棒2上。导向轮82的紧固方式同轧辊77的紧固方式相同。

在导板81的端部安装挡板83，用来实现每一加热毛坯对于心

棒 2 纵轴线的自动定位。

在变形部件 2 5 后部的机座上，安装轧制毛坯从心棒 2 上卸除的机构 8 4。这一机构可采用任何已知的结构，例如可制成悬架的双力臂杠杆机构，用来从心棒上卸除毛坯并传送到下一道修直工序上。修直工序是在设备以外的单独工位上，利用上文介绍的机构或任何已知方法完成。

设备的工作方式如下：

加热到轧制温度的毛坯 1，借助辊道（图 4 未示出），沿导板（ 8 1 ）朝径向方向送进到变形区，直到顶到挡板 8 3 上为止。挡板 8 3 的安装位置能够保证毛坯 1 的横轴线同位于变形部件 2 5 之前的一个心棒 2 的纵轴线相重合。

在这以后，由电动机 7 6、减速器 7 5 和园环齿条传动的、带有刚性固紧之心棒 2 的回转卡盘 7 2 开始向槽 7 1 移动。心棒 2 同毛坯 1 的中间部位 3 相接触，并以上文所介绍的方式将其向变形区移动。这时，毛坯 1 的支段在导向轮 8 2 的作用下弯曲，贴附在心棒定型表面上，带有毛坯的心棒从这种状态通过变形部件 2 5 的恒定尺寸孔型 6。

在送进带有弯曲毛坯 1 的心棒 2 穿过恒定尺寸孔型（孔型由非传动立辊 7 7 形成）过程中，弯曲毛坯支段在同一时间内沿着单一方向发生变形，即如图 1 所示，按照心棒定型表面的形状由中间部位 3 向端部 4 和 5 变形，结果在通过变形区 2 5 以后，毛坯支段便在心棒上成形，其长度相当于图 4 所示成品 8 之支段的长度。

在通过变形区 2 5 之后，一个带有轧制毛坯的心棒位于卸除机构 8 4 的下部，而第 2 个不带毛坯的心棒则位于变形区 2 5 之前。这时

便发出卡盘72停止运转的信号。

借助卸除机构84的作用，轧制毛坯从心棒2上卸下并传送到修直工序。修直工序在单独工作位置上利用上述方法或其他已知方法完成。

这时，另一加热毛坯沿辊道送进到已布置有第2个心棒的变形区25，工艺循环再度重复进行。

实现图2所推荐方法的设备包括机座85（图17）、立柱86、定型心棒22、非传动轧辊23、带毛坯1之心棒22向轧辊送进的机构87（图18）、两个驱动滑架88，在其上安装非传动轧辊23（图17）、导轨89和把毛坯1压向心棒的机构22。非传动轧辊23和滑架88构成变形部件25。

在定型心棒22上开出符合毛坯1轧制后获得之成品形状和长度的槽21。沿着槽21的方向，心棒22具有挡边91和92（图19），在轧制过程中在两挡边之间布置轧辊23。轧辊23制成园柱形并安装在轴93上，在被滑架88推移的过程中当同毛坯1相互作用时作旋转运动。

驱动滑架88（其数量可在两个以上，这决定于最大压下量，即决定于成品中间部位3同端部4和5断面厚度之差），沿着心棒22纵轴线向两个相反方向移动。每一滑架均为长方形断面的铸制壳体94，其下部带有凹槽95供安装轴23，其上部开有方形孔供安装支撑在立柱86上的梁96。沿着梁96滑架88可以滑动，它还可以防止轧制过程中带轧辊23的滑架88发生弹性减压。

带毛坯1的定型心棒22向轧辊23的送进机构87（图18）制成液压缸形式，其连杆同心棒22相接，而缸的本体固定在机座

85上。

导轨89上（图19）安装有定型心棒22，用来沿垂直于轧制的方向移动后者。这一点之所以能够达到，是因为定型心棒22和导轨89是一对具有相反方向的相同上升角和顶点的楔形，如图19所示。

把毛坯1压向定型心棒22的机构90安装在支撑板98上，而支撑板98安装在同定型心棒22驱动机构87所处位置相反一侧的导轨89的端部（图18）。机构90可在同支撑板98相平行的垂直面上移动，它包括带孔100的弹簧卡板99以及安装在定型心棒22端部的楔形推杆101。

在支撑板上，在正对着楔形推杆101的位置，开出孔102。在支撑板98和弹簧卡板99的槽103之间，设置弹簧104，可将弹簧卡板99由支撑板98向上顶压。

支撑板98的上部嵌入弹簧卡板99的槽103中，可作为心棒22的挡边92。由于挡边92具有这样的结构形式，心棒22在移动过程中可同其结合或分离，这就为向心棒22的槽中安装毛坯和从其中卸除成品创造了方便条件。

为向两个相反的方向移动滑架88（图17），而采用共同驱动装置，即包括电动机105和丝杠副，这一丝杠副中的丝杠106经过减速器107同电动机105连接并同心棒纵轴线相平行地安装在柱86的轴承座108中，而螺母（图上未示出）安装在滑架88的壳体94中。每一丝杠106均有带左螺纹和右螺纹的相等的两个部分。

为克服轧制过程中在推力作用下丝杠发生弯曲，在中间部位还设

置了安装在梁９６上的辅助轴承座１０９。

设备的工作过程如下：

加热到轧制温度的毛坯１放置在定型心棒２２的槽２１中并在槽２１的水平区段将毛坯１压向心棒２２。然后，借助机构８７，心棒２２连同毛坯１沿楔形导轨８９向变形区移动，直到毛坯１同轧辊２３、心棒２２同支撑板９８相接触为止。在心棒２２和毛坯１向变形区移动的过程中，安装在心棒２２端头的楔形推杆１０１穿过支撑板９８的孔１０２（图１９），其楔形面同弹簧卡板９９的孔１００的内表面发生作用，而推移后者使之顶到放置在心棒２２中的毛坯１上。之后，由电动机１０５和减速器１０７驱动的丝杠１０６同滑架８８的螺母相互作用，使滑架朝着彼此相反的方向沿心棒轴线由毛坯中间部位３向其端部４和５运动，以轧辊２３对毛坯进行碾压，直至获得所需的断面。尔后，借助机构８７，心棒２２连同经过碾压的毛坯返回到原始位置。在带毛坯的心棒２２向相反方向的移动过程中，楔形推杆１０１从弹簧卡板９９的孔１００中退出，后者便在弹簧１０４的作用下松开毛坯并将卡板９４送回原始位置。在此之后，轧制的毛坯从心棒２２的槽２１中取出，再放置另一个毛坯，于是工艺循环又再度重复进行。

综上所述，采用所推荐的方法和实现这一方法的设备，可完成具有给定尺寸的小型板簧的单体轧制过程，并且板簧的两个支段还具有相同的使用性能，而变形时间也可缩短。

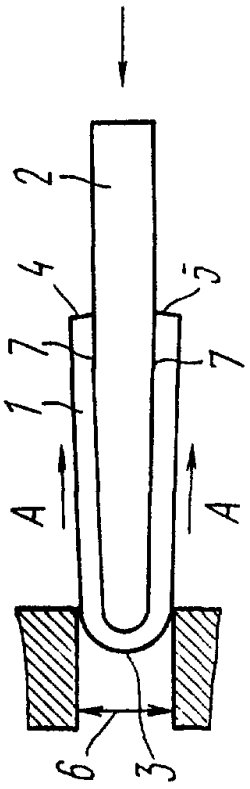


图. 1

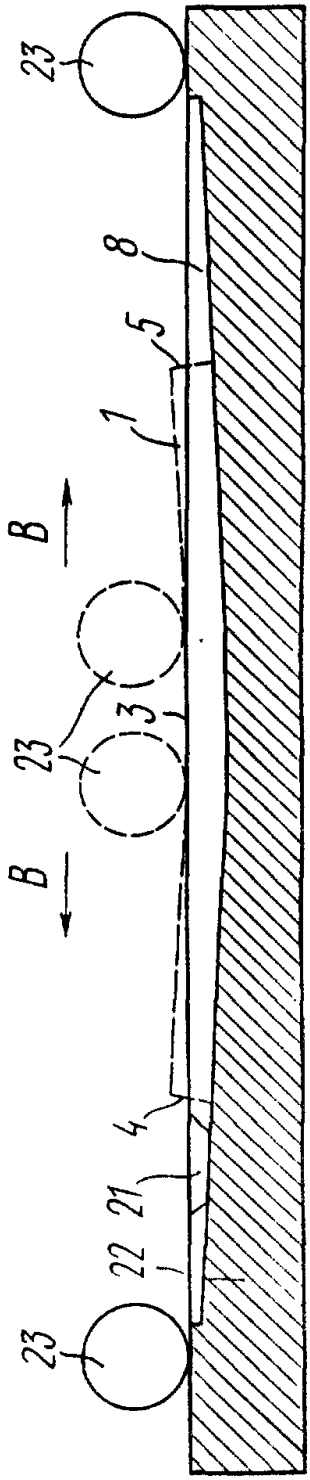


图. 2

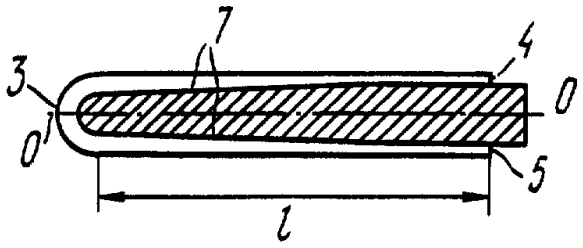


图. 3

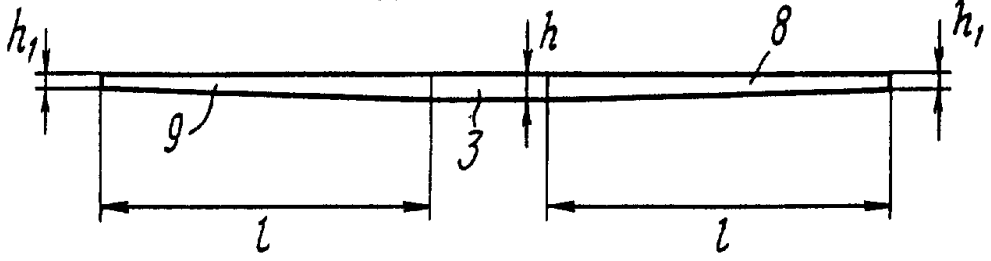


图. 4

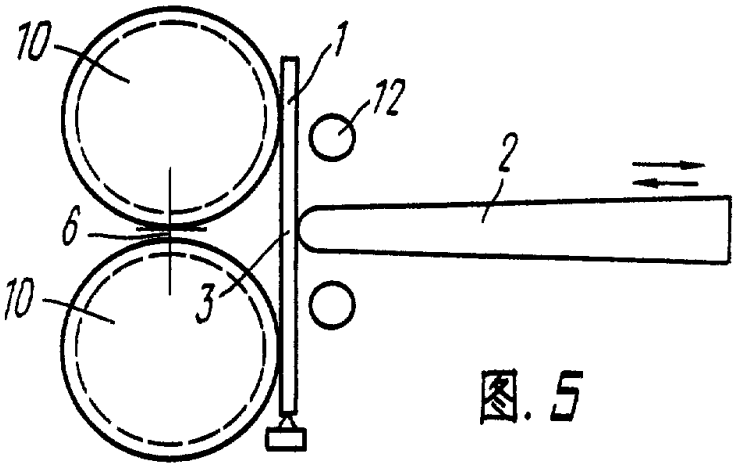


图. 5

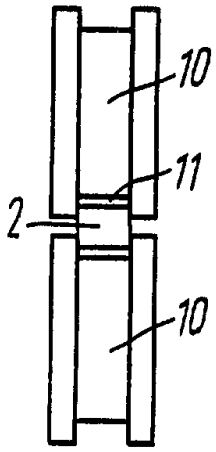


图. 6

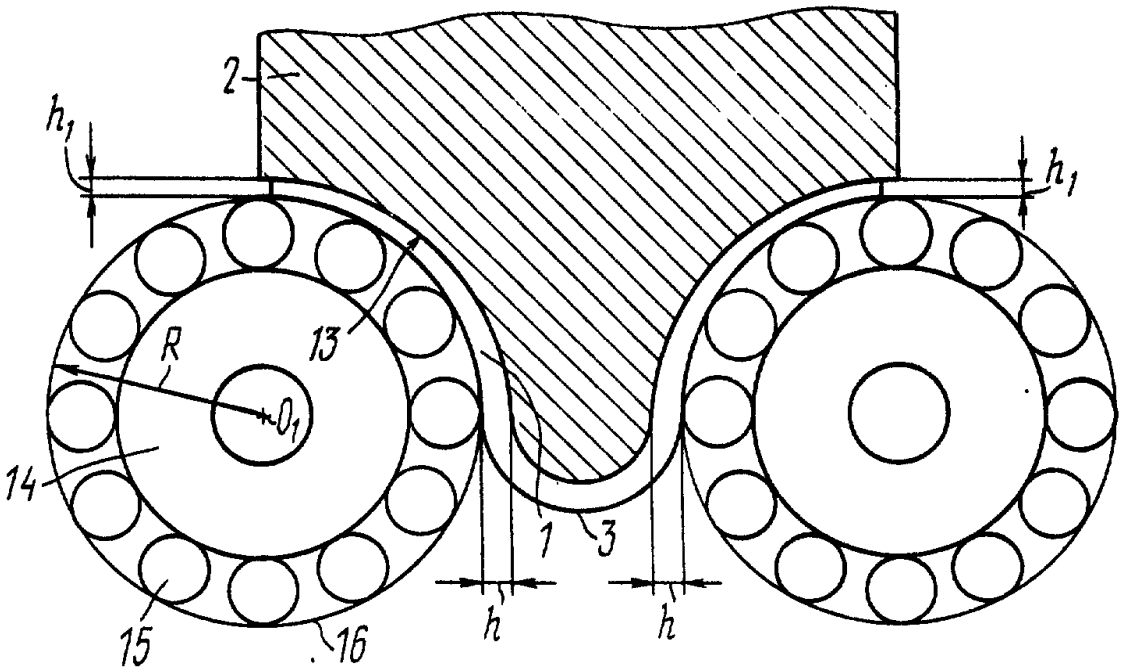


图. 7

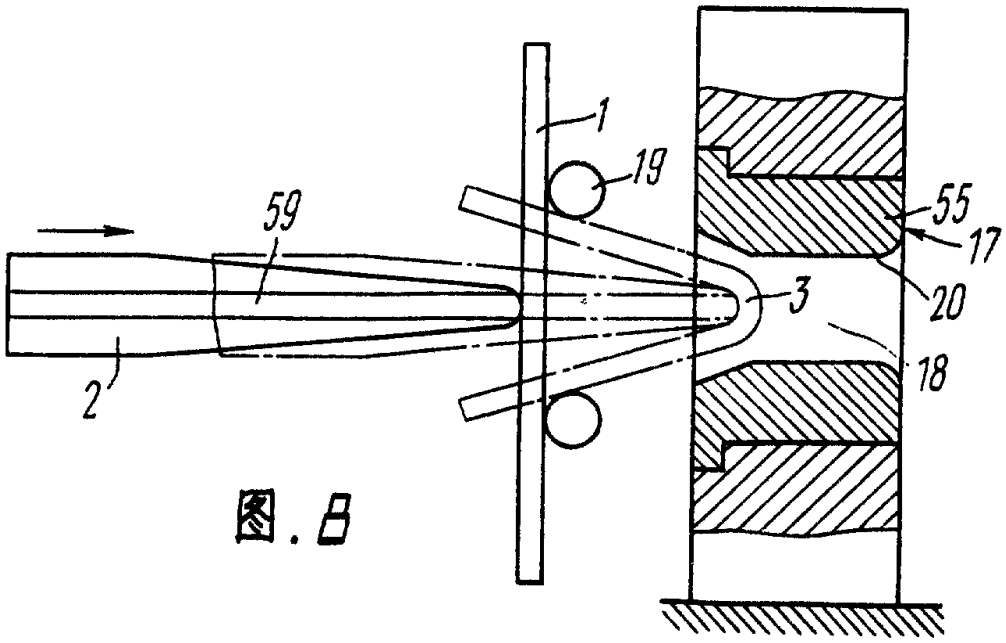
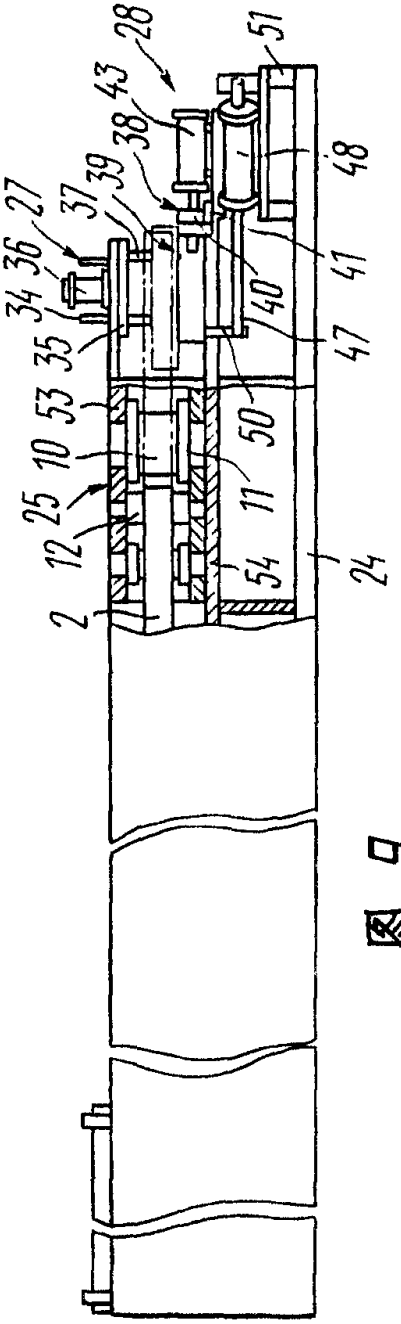
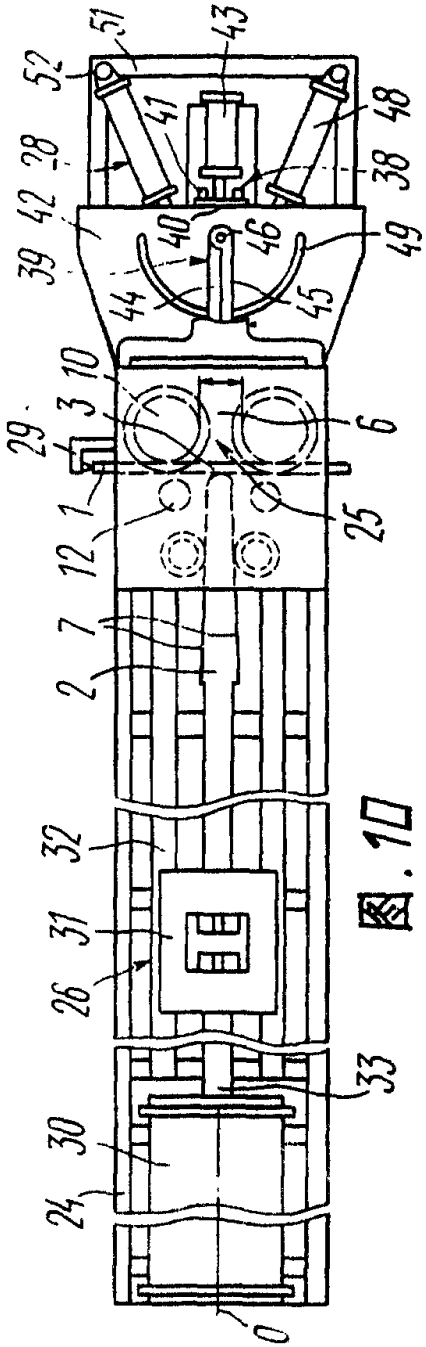


图. 8


28
51
43
38
39
37
27
36
34
35
53
10
25
12
2
48
41
40
47
50
11
54
24

Фиг. 9


51
43
52
41
48
28
38
42
40
46
49
39
44
45
10
3
29
6
1
25
12
7
2
32
31
26
33
30
24
0

Фиг. 10

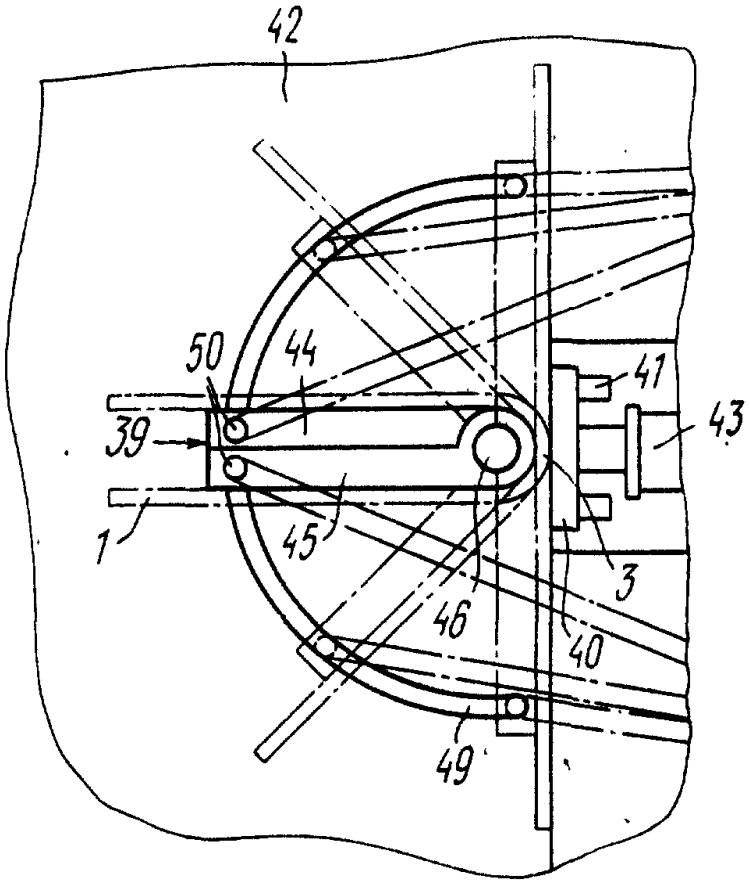


图. 11

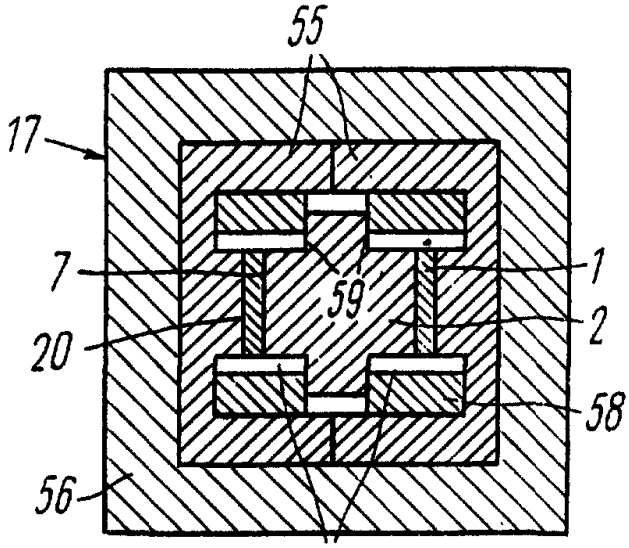


图. 12

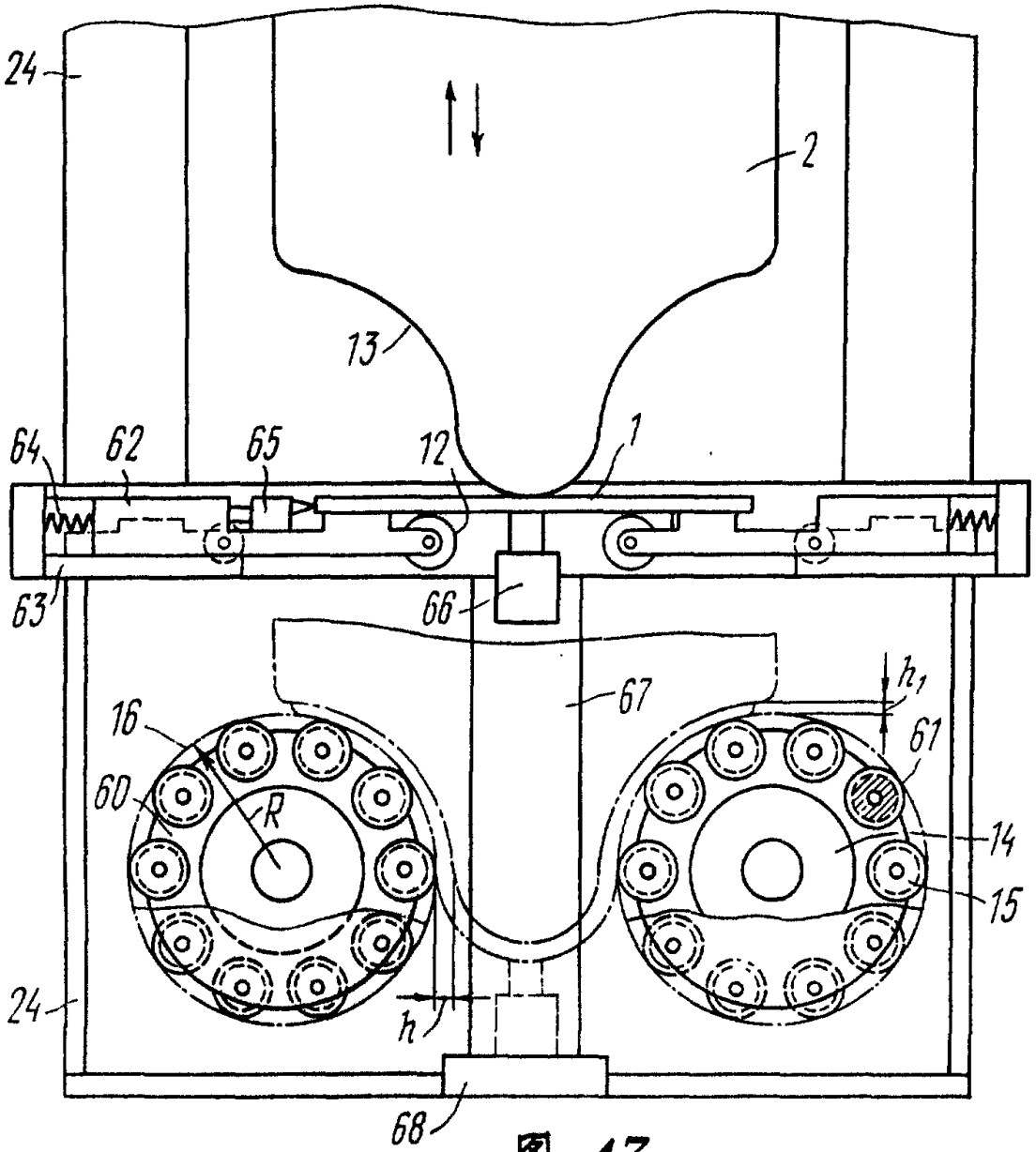


图. 13

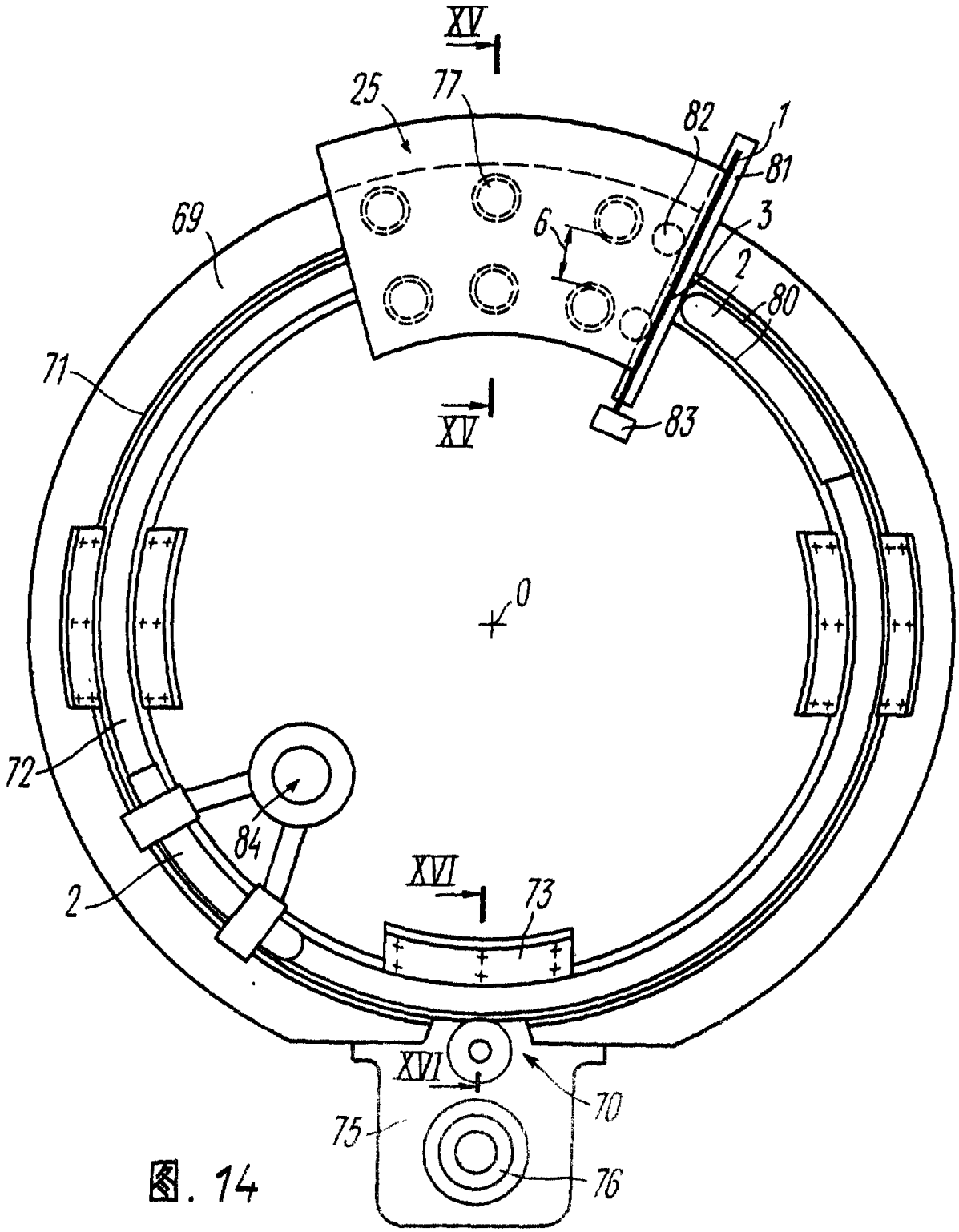


图. 14

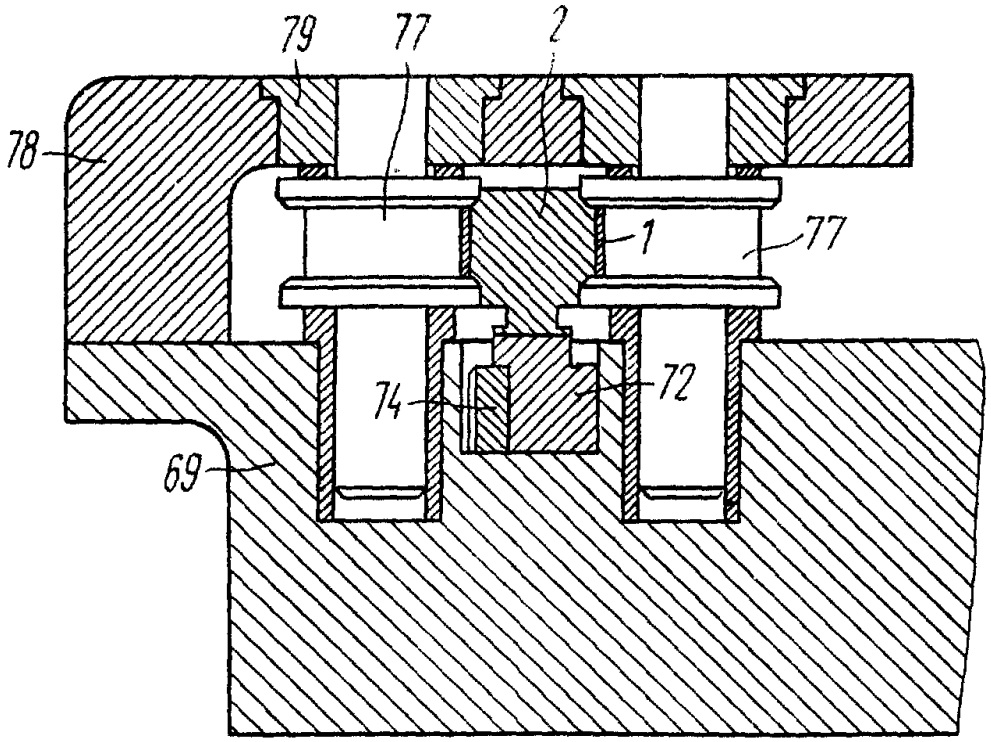


图. 15

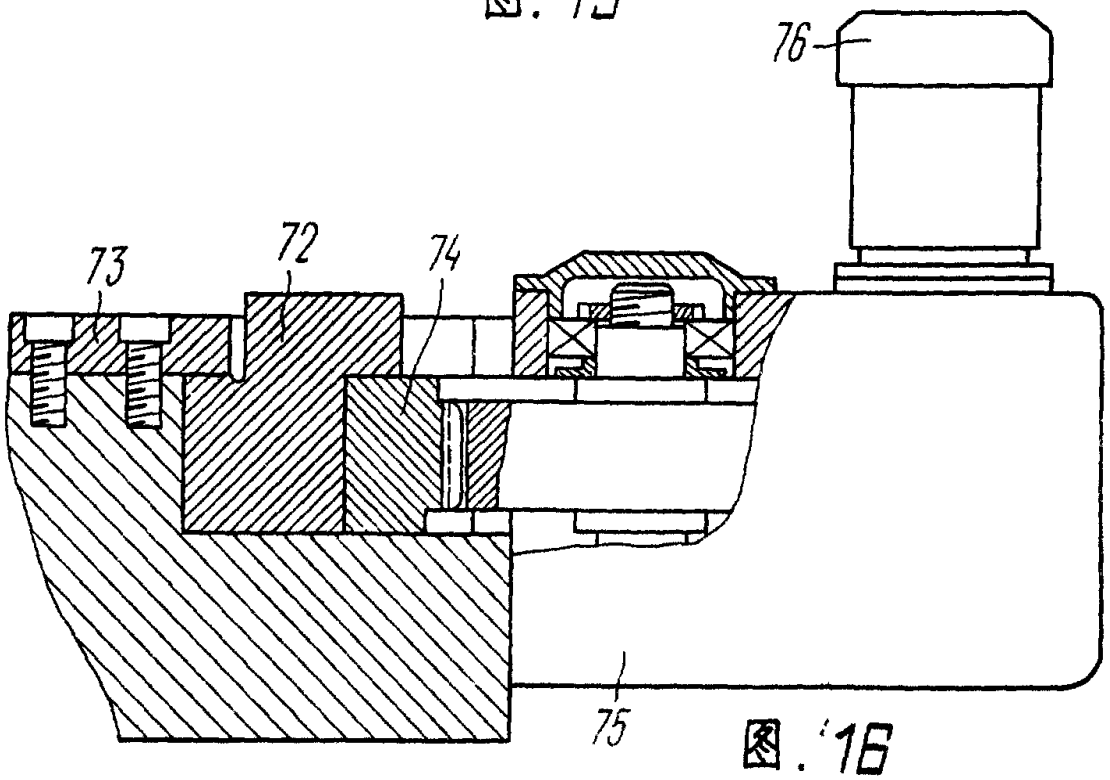


图. 16

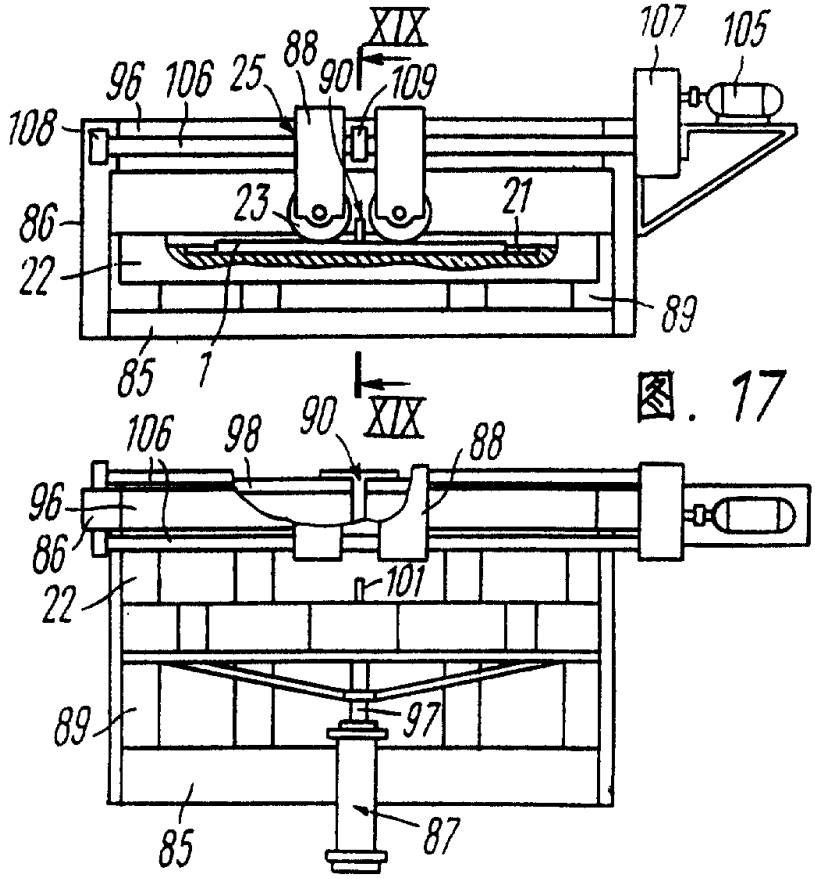

XIX
107
105
96
106
25
88
90
109
108
23
21
86
22
89
85
1
XIX
106
98
90
88
96
86
101
22
89
97
85
87

图. 17

图. 18

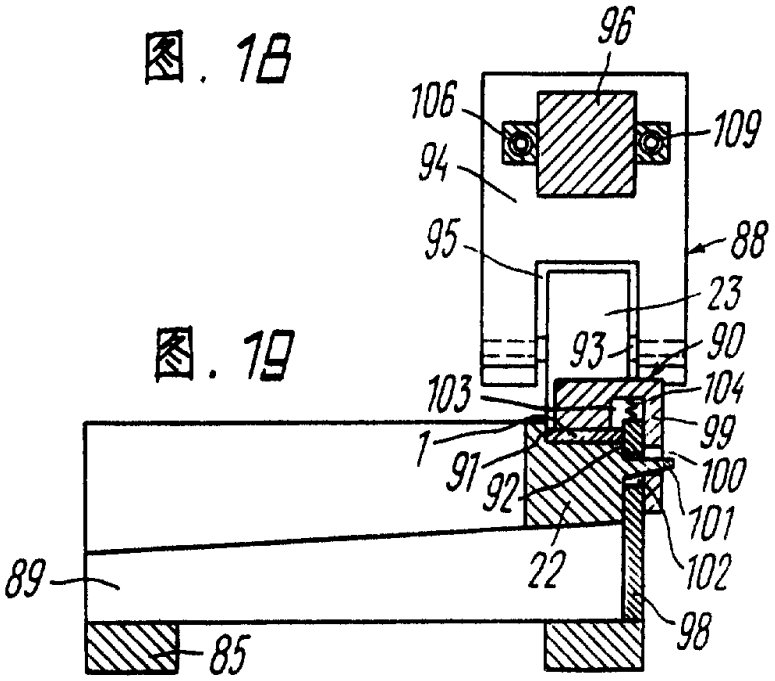

96
106
109
94
95
88
23
93
90
103
104
99
1
91
92
100
101
22
102
89
98
85

图. 19