



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03107759.5

[43] 公开日 2004 年 7 月 28 日

[11] 公开号 CN 1515374A

[22] 申请日 1999.12.18 [21] 申请号 03107759.5
分案原申请号 99122944.4

[30] 优先权

[32] 1998.12.18 [33] US [31] 09/215159

[71] 申请人 布莱克 - 德克尔公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 R·R·比德尔曼

T·T·布鲁迪斯 L·G·布甘托

S·R·克洛斯拜 K·J·埃普莱

A·冯菲尔克扎姆 C·P·古雷

T·T·麦肯兹 G·H·塞尔克

R·S·西蒙斯 P·A·斯通

J·W·塔塔梅拉 R·J·托马斯

I·沃斯卡基斯 C·T·维特林顿

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 黄力行

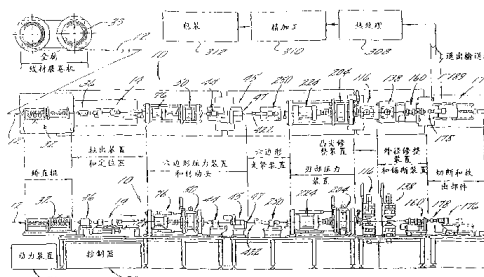
权利要求书 10 页 说明书 57 页 附图 33 页

[54] 发明名称 铲形钻头及其由连续坯材的制造方法和其中的锻造装置

[57] 摘要

本发明提供了一种用于将连续坯材制成多个部件，如铲形钻头的方法和装置。在将连续坯材分割成分离部件之前，就可对连续坯材的预定部分实施本发明成形方法的各个加工步骤，因此，提高了该成形过程的效率。本发明还提供一种改进的锻造装置，该锻造装置可用来将连续坯材的一部分加工成具有预定形状的部件。该锻造装置在接近模压头前端处具有一个间隙区域，从而允许在锻造过程中模压头前端在径向向外的方向上略有弯曲。该锻造装置还包括一个润滑其各个部件的润滑系统。另外，在一个或多个部件锻造好之后，该锻造装置可使模压头逐渐递增转动。通过重复使模压头逐渐递增转动，该锻造装置可使模压头最终转整整 360°。本发明还提供一种改进的锻模，该锻模包括一个后表面，该后表面具有一个圆锥形中间部分

和一对圆锥形侧向部分，所述侧向部分相对于中间部分是处于凹处的，以便于在锻造过程中，力主要作用于所述中间部分上。



1. 一种将连续坯材锻造成多个部件的装置，该装置包括：
多个定位器，它们沿预定路径间歇前移连续坯材，以便于连续坯材向下
5 游方向纵向前移通过该锻造装置；以及
一个锻造装置，在连续坯材至少一次间歇前移后，将连续坯材的一部分
锻造成第一预定形状，
其中，所述定位器包括：
一个上游定位器，用于向着下游方向间歇地推动连续坯材，所述上游定
10 位器位于所述锻造装置的上游；以及
一个下游定位器，用于沿下游方向间歇地拉动连续坯材，所述下游定位
器位于所述锻造装置的下游，
其中，上述上游和下游定位器同步地使连续坯材沿预定路径向下游方向
纵向前移。
- 15 2. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，所述上游定位器间歇
地推动连续坯材向下游方向一段预定距离，而下游定位器间歇地拉动连续坯材
向下游方向同样的预定距离，这样，连续坯材就向下游方向间歇地前移所述预
定距离。
- 20 3. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，所述上游和下游定位
器是同步的，这样，所述上游和下游定位器就共同向下游方向同时拉动和推动
连续坯材。
4. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，所述锻造装置包括：
在所述连续坯材附近的多个模；和
使所述在连续坯材附近的多个模至少部分地闭合的装置，
25 其中，所述多个模确定一个具有预定形状的腔体，该腔体确定成品部件
至少一部分的形状，其中，所述多个模确定了连续坯材延伸穿过的进口和出口。
5. 根据权利要求4所述的锻造装置，其特征在于，至少一个模包括一个
接触面，该接触面确定所述腔体的一部分，与连续坯材接触并使其一部分形成
为成品部件的预定形状，其中所述至少部分地闭合所述模的装置包括一个模
30 套，它限定一个内腔体以接纳和周向包围所述多个模，其中所述多个模在其伸

入所述模套时至少部分地封闭，从而所述模沿一预定方向向内移动，其中所述预定方向倾斜于所述模各自的接触平面，从而所述各自的接触平面对连续坯材的至少一部分同时作用轴向力和径向力，以便在连续坯材内产生压缩和剪切力而在由所述多个模所限定的腔体内形成部件的至少一部分。

5 6. 根据权利要求5所述的锻造装置，其特征在于，所述至少一个模的接触平面和垂直于所述至少一个模的预定运动方向的一个参考平面之间形成一个大约 10° 至 20° 的角度。

 7. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，它包括一个夹紧装置，该夹紧装置在连续坯材的至少一次间歇前移后将连续坯材的一个固定部分牢固
10 地夹紧和固定，其中所述锻造装置锻造连续坯材的一部分而所述夹紧装置在连续坯材锻造部分的预定纵向上的一个位置牢固夹紧连续坯材的固定部分，其中所述锻造装置通过允许连续坯材在离开所述锻造装置和相反于预定纵向的纵向上移动而至少部分地补偿所述连续坯材因锻造而产生的纵向伸长。

 8. 根据权利要求7所述的锻造装置，其特征在于，所述锻造装置还包括
15 一个所述多个模安装于其上的托架，所述托架安装成使连续坯材的锻造部分和连续坯材的固定部分之间的连续坯材的纵向伸长使所述托架在与预定纵向相反的纵向上移动，从而所述多个模在加工连续坯材时围绕坯材的同一部分至少部分关闭。

 9. 根据权利要求8所述的锻造装置，其特征在于，所述锻造装置还包括
20 偏移装置，该偏移装置通过预定的纵向偏移力来使托架纵向偏移，以便延迟托架的纵向移动。

 10. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，其中所述连续坯材包括多个在纵向上隔开的标记件，其中所述锻造装置还包括：

 一个传感器，用于识别连续坯材上的一个标记件；和

25 一个定位装置，它响应所述传感器，用于使所述锻造装置定位，从而所述连续坯材的锻造部分在纵向上与所述标记件相距一个预定距离。

 11. 根据权利要求7所述的锻造装置，其特征在于，其中所述连续坯材包括多个在纵向上隔开的标记件，其中所述锻造装置还包括：

 一个传感器，用于识别连续坯料上的一个标记件；和

30 一个定位装置，它响应所述传感器，用于使所述夹紧装置定位，从而使

被夹紧的连续坯材的固定部分在纵向上与所述标记件相距一个预定距离。

12. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，其中所述连续坯材包括多个在纵向上隔开的标记件，其中所述锻造装置还包括一个在所述在所述锻造装置下游的修整工作台，用于修整每个部件的预定部分，其中所述修整工作台包括：

一个修整机，用于修整每个部件的预定部分；

一个传感器，用于识别连续坯材上的一个标记件；和

一个定位装置，它响应所述传感器，用于使所述修整机定位，从而使被修整的预定部分在纵向上与所述标记件相距一个预定距离。

13. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，它还包括一个在所述锻造装置上游的装置，用于在每个部件的一个预定部分上加工出一个标记件。

14. 根据权利要求1所述的锻造装置，其特征在于，所述连续坯材包括多个在纵向上隔开的标记件，其中所述锻造装置还包括一个在所述锻造装置下游的锯工作台，用于将每个部件从连续坯材切下，从而将连续坯材分离成单独的部件，其中所述锯工作台包括：

一个切割装置，用于将每个部件从连续坯材切下；

一个传感器，用于识别连续坯材上的一个标记件；和

一个定位装置，它响应所述传感器，用于使所述切割装置定位，从而使连续坯材上被切割的部分在纵向上与所述标记件相距一个预定距离。

15. 根据权利要求7所述的锻造装置，其特征在于，还包括一个第二锻造装置，它在纵向上与所述第一锻造装置隔开，它将连续坯材的另外一部分锻造成一个第二预定形状，而所述夹紧装置牢固地固定所述连续坯材的固定部分，从而所述成品部件同时具有由所述第一和第二锻造装置所形成的第一和第二预定形状。

16. 根据权利要求7所述的锻造装置，其特征在于，它还包括：

一个纵向伸长量监控器，用于监控连续坯材在被锻造成第一预定形状时的纵向伸长量；和

一个控制器，它响应所述纵向伸长量监控器，用于当连续坯材的纵向伸长量至少与预定伸长量界限值一样大时就停止锻造工作。

17. 一种控制由一连续坯材加工出多个部件的过程的方法，该方法包括：

引导该连续坯材沿一预定路径间歇地前移，从而该连续坯材沿下游方向纵向前移；

引导该连续坯材在至少一个间歇前移之后其一固定部分被夹紧，从而该连续坯材的固定部被牢固地固定；

- 5 引导该连续坯材的一部分被加工成一个第一形状而连续坯材的固定部分被夹紧，其中连续坯材的固定部分位于连续坯材加工部分的预定纵向方向上，而连续坯材加工成第一预定形状使连续坯材产生纵向伸长；和

10 引导连续坯材因被加工成第一预定形状而产生的纵向伸长可被允许在离开连续坯材加工部分而与预定纵向方向相反的方向上移动，从而至少部分地补偿连续坯材的纵向伸长。

15 18. 根据权利要求17所述的方法，其特征在于，其中引导连续坯材的一部分加工成第一预定形状包括引导多个模围绕所述连续坯材至少部分地关闭，其中所述多个关闭的模限定一个预定形状的腔体，该腔体限定了成品部件至少一部分的形状，其中多个至少部分关闭的模限定了连续坯材延伸通过的入口和出口。

20 19. 根据权利要求18所述的方法，其特征在于，所述多个模安装在一个支架上，该支架适于沿纵向移动，从而连续坯材在其加工部分和其固定部分之间的纵向伸长使该支架在一个与预定纵向方向相反的纵向方向上移动，以便至少部分地补偿连续坯材的纵向伸长，其中所述方法还包括引导多个模安装于其上的支架被施加一个纵向偏移力以延迟托架的纵向移动。

20. 根据权利要求18所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

引导所述多个模在加工所述连续坯材的一部分之后开启；

引导连续坯材的夹紧部分被松开，从而所述连续坯材可沿预定路径被移动；以及

25 重覆上述方法以加工另一个部件的至少一部分。

21. 根据权利要求17所述的方法，其特征在于，还包括：

监测连续坯材的纵向伸长；和

引导一旦连续坯材的纵向伸长量至少与预定伸长量界限值一样大时就暂停连续坯材的所述部的加工。

30 22. 一种对从连续坯材加工出的多个部件进行修整和切割的装置，所述

连续坯材包括有多个纵向隔开的标记件，所述装置包括：

一个修整机，用于修整每个部件的预定部分；

5 一个切断装置，它们于所述修整机的下游，用于当每个部件的预定部被修整后将每个部件从连续坯材上分离开来，所述切断装置可操作地与修整机相联，从而所述切断装置和所述修整机适于在纵向上一起移动；

一个传感器，用于识别连续坯材上的一个标记件；和

一个定位装置，它响应所述传感器，用于联合将所述修整机和所述切断装置定位，从而使所述被修整的预定部分在纵向上与所述标记件隔开一个预定距离。

10 23. 根据权利要求22所述的装置，其特征在于，所述切断装置包括一剪断装置，用于剪断修整部分下游的连续坯材的一预定部分，以便从连续坯材上切下每个部件。

24. 根据权利要求22所述的装置，其特征在于，当所述预定部分被修整时，所述修整机牢固地固定所述连续坯材，其中所述定位装置也将所述修整机
15 和所述切断装置向下游纵向方向移动而所述修整机仍牢固地固定所述连续坯材。

25. 根据权利要求24所述的装置，其特征在于，还包括一个定位器，它间歇地将连续坯材沿下游纵向方向前移，所述定位器和所述定位装置同步，从而所述连续坯材在所述定位器和所述定位装置共同作用下沿下游纵向方向前
20 移。

26. 根据权利要求22所述的装置，其特征在于，还包括一个第二定位装置，用于将所述切断装相对于所述修整机定位，从而所述切断装置与所述修整机隔开一个预定距离。

27. 一种用于加工一预定形状部件的锻造装置，所述锻造装置包括：

25 一个头部，它限定了一个通道，该通道纵向延伸通过所述头部的至少一部分；和

一个模压头，它至少部分地位于由所述头部限定的所述通道之内并适于沿纵向移动通过，所述模压头有一前端和一个靠近该前端的前面部分，其中所述模压头限定一个通过该前面并适于接纳一具有多个锻模的模组件的模腔，从而所述模压头的纵向前移将该模组件进一步伸入所述模腔中并相应使锻模向内
30

移入以锻造预定形状的部件，

其中所述头部的一个内表面和所述模压头的一个外表面合作以限定一个靠近所述模压头的前端的间隙区域，以便允许当所述模压头前移和所述模组件进一步伸入模腔时所述模压头的前面部分在径向向外的方向有少许偏移，所述
5 间隙区域在所述头部和所述模压头的前面部分之间限定一个比所述头部和位于所述模压头前面部分后面的模压头至少某些其它部分之间大的间隙。

28. 根据权利要求27所述的锻造装置，其特征在于，所述头部限定一个周向延伸的槽，该槽在接近模压头前端的位置处通到所述通道，其中所述周向槽提供一个间隙区域以允许所述模压头前端在锻造运作时有少许径向向外的偏
10 移。

29. 根据权利要求28所述的锻造装置，其特征在于，由所述头部限定的所述周向延伸的槽从一个所述模压头纵向前移时所述模压头前端所达到的最前面的第一位置延展到一个当所述模压头纵向前移时所述多个锻模伸入模压头所限定的模腔所达到的最后面的第二位置。

30. 根据权利要求28所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头的一部分和所述头部位于周向槽后面的部分保持压配合以便在纵向前移时引导所述模压头。
15

31. 根据权利要求30所述的锻造装置。其特征在于，所述头部包括一个位于所述周向槽后面的青铜衬套，用于与所述模压头结合并提供与其作压配合。
20

32. 根据权利要求27所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头限定了一个纵向伸展的通道，连续坯材通过该通道延伸从而多个预定形状的部件可被锻造。

33. 一种用加工多个预定形状部件的锻造装置，所述锻造装置包括：
25 一个头部，它限定了一个通道，该通道纵向通过所述头部的至少一部分，其中该通道限定一个纵向延伸的轴线；

一个模压头，它至少部分地位于由所述头部限定的所述通道之内并适于沿纵向移通，其中所述模压头限定一个通过其一端并适于接纳一具有多个锻模的模组件，从而所述模压头的纵向前移将该模组件进一步伸入所述模腔中并
30 相应使锻模向内移入以锻造预定形状的部件；和

一个转子，用于在至少一个部件被锻造后，将所述模压头绕所述纵向延伸轴线逐渐递增地转动，其中所述转子通过重新使模压头逐渐递增转动最终使模压头转动超过 360° 。

5 34. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，所述转子在一预定数目的部件被锻造后逐渐递增地转动所述模压头。

35. 根据权利要求34所述的锻造装置，其特征在于，所述转子在每个部件被锻造后逐渐递增地转动所述模压头。

36. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头交替地向前移将模组件进一步伸入模腔相应使锻模移入以锻造预定形状的部件，和退回以至少部分地将模组件移出模腔从而在锻造操作之后锻模可向外移，并且其中当所述模压头退回时所述转子将所述模压头旋转。

37. 根据权利要求36所述的锻造装置，其特征在于，还包括一个润滑系统，该润滑系统用于向至少几个锻模和所述模压头之间提供润滑剂以利于所述模压头和所述多个锻模之间的相对运动，其中所述润滑系统适于在所述模压头至少部分退回使模组件至少部分从模压头限定的模腔移出时提供润滑剂，从而随后所述模压头的旋转可周向地分布该润滑剂。

38. 根据权利要求37所述的锻造装置，其特征在于，所述润滑系统也向所述模压头和所述头部之间提供润滑剂以利它们之间的相对运动。

39. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，还包括一个用于检测所述模压头的逐渐递增的转动的传感器。

40. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，所述转子包括：

一个齿轮，它可运作地与所述模压头连接，和

一个驱动件，用于与所述齿轮结合使该齿轮旋转以便相应地使所述模压头旋转，所述驱动件选自由棘爪和小齿轮组成的一组。

25 41. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，所述转子使所述模压头绕所述纵向延伸轴线逐渐递增地旋转 10° 至 30° 。

42. 根据权利要求41所述的锻造装置，其特征在于，所述转子使所述模压头绕所述纵向延伸轴线逐渐递增地旋转 20° 。

43. 根据权利要求33所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头限定一个纵向延伸通道，连续坯材通过其中从而多个预定形状的部件可被锻造。

44. 一种用于加工多个预定形状部件的锻造装置，所述锻造装置包括：

一个头部，它限定了一个通道，该通道纵向通过所述头部的至少一部分，其中该通道限定一个纵向延伸的轴线；

5 一个模压头，它至少部分地位于由所述头部限定的所述通道之内并适于沿纵向动通过，其中所述模压头限定一个通过其一端的模腔；

一个模组件，它具有多个锻模，所述模组件至少部分地位于所述通过所述模压头一端的模腔内，从而所述模压头的纵向前移将所述模组件进一步伸入模腔内并相应使锻模向内移，以锻造一个预定形状的部件；和

10 一个转子，用于在锻造完至少一个部件后在所述模压头和所述模组件之间施加一个逐渐递增的相对转动，其中所述转子在所述模压头和所述模组件之间重新施加一个逐渐递增的相对转动从而最终使所述模压头和所述模组件之间的相对转动超过 360° 。

45. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，所述转子在一预定数目的部件被锻造后使所述模压头相对于所述模组件逐渐递增地转动。

15 46. 根据权利要求45所述的锻造装置，其特征在于，所述转子在每个部件被锻造后使所述模压头相对于所述模组件逐渐递增地转动。

47. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头交替地向前移将模组件进一步伸入模腔相应使锻模移入以锻造预定形状的部件，和退回以至少部分地将模组件移出模腔从而在锻造操作之后锻模可向外移，并且其中当所述模压头退回时所述转子使所述模压头相对于所述模组件旋转。

20 48. 根据权利要求47所述的锻造装置，其特征在于，还包括一个润滑系统，该润滑系统用于向至少几个锻模和所述模压头之间提供润滑剂以利于所述模压头和所述多个锻模之间的相对运动，其中所述润滑系统适于在所述模压头至少部分退回使模组件至少部分从模压头限定的模腔移出时提供润滑剂，从而随后所述模压头的旋转可周向地分布该润滑剂。

49. 根据权利要求48所述的锻造装置，其特征在于，所述润滑系统也向所述模压头和所述头部之间提供润滑剂以利它们之间的相对运动。

50. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，还包括一个用于检测所述模压头相对于所述模组件的逐渐递增的转动的传感器。

30 51. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，所述转子包括：

一个齿轮，它可运作地与所述模压头连接，和

一个驱动件，用于与所述齿轮结合使该齿轮旋转以便相应地使所述模压头相对于所述模组件旋转，所述驱动件选自由棘爪和小齿轮组成的一组。

52. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，所述转子使所述模压头相对于所述模组件绕所述纵向延伸轴线逐渐递增地旋转 10° 至 30° 。

53. 根据权利要求52所述的锻造装置，其特征在于，所述转子使所述模压头相对于所述模组件绕所述纵向延伸轴线逐渐递增地旋转 20° 。

54. 根据权利要求44所述的锻造装置，其特征在于，所述模压头限定一个纵向延伸通道，连续坯材通过其中从而多个预定形状的部件可被锻造。

55. 一种将连续坯材锻造成多个部件的装置，该装置包括：

一个定位器，用于沿预定路径间歇前移连续坯材，从而连续坯材向下游方向纵向前移；

一个锻造装置，它在连续坯材至少一次间歇前移之后将连续坯材的一部分锻造成预定形状，所述锻造装置包括：

一个模压头，它在锻造操作中适于交替地前移和缩回，其中所述模压头限定一个通过其一端的模腔；和

一个模组件，它具有多个锻模，所述模组件至少部分地位于所述通过所述模压头一端的模腔内，从而所述模压头的纵向前移将所述模组件进一步伸入模腔内并相应使锻模向内移，以锻造一个预定形状的部件，而所述模压头的退回至少部分地将所述模组件从模腔移出，从而使将连续坯材在一次锻造操作之后松开；和

一个润滑系统，该润滑系统用于向至少几个锻模和所述模压头之间提供润滑剂以利于所述模压头和所述多个锻模之间在所述模压头交替前移和退回时的相对运动，所述润滑系统适于当所述模压头至少部分退回从而所述模组件至少部分从所述模压头限定的模腔移出时提供润滑剂。

56. 根据权利要求55所述的装置，其特征在于，所述模压头限定多个进入所述模腔的开口，通过所述开口所述润滑系统喷射润滑剂于至少几个锻模和所述模压头之间。

57. 根据权利要求55所述的装置，其特征在于，还包括一个转子，用于当所述模压头至少部分地退回时使所述模压头和所述模组件之间产生逐渐递增

的相对旋转，从而周向地分布润滑剂。

58. 根据权利要求55所述的装置，其特征在于，还包括一个头部，它限定一个纵向延伸的通道，其中所述模压头至少部分地位于由所述头部限定的通道之内和适于沿纵向移动通过，其中所述润滑系统也向所述模压头和所述头部之间提供润滑剂以利于它们之间的相对运动。

59. 根据权利要求58所述的装置，其特征在于，所述头部和所述模压头中的至少一个限定一个周向延伸的槽，它开口于由所述头部限定的通道，其中所述润滑系统向所述周向槽喷射润滑剂以便当锻造操作中所述模压头交替前移和退回时，分布润滑剂于所述头部和所述模压头之间。

60. 一种将连续坯材锻造成多个部件的方法，该方法包括：
沿预定路径间歇前移连续坯材，从而连续坯材向下游方向纵向前移；
在连续坯材至少一次间歇前移之后将连续坯材的一部分锻造成预定形状，其中锻造所述连续坯材的一部分包括：

至少部分地将一个具有多个锻模的模组件置入模压头一端的模腔内；
在锻造操作中交替地将所述模压头前移和退回，所述模压头的前移将所述模组件进一步伸入模腔内并相应使锻模向内移，以锻造一个预定形状的部件，而所述模压头的退回至少部分地将所述模组件从模腔移出，从而使将连续坯材在一次锻造操作之后松开；和

向至少几个锻模和所述模压头之间提供润滑剂以利于所述模压头和所述多个锻模之间在所述模压头交替前移和退回时的相对运动，其中当所述模压头至少部分退回从而所述模组件至少部分从所述模压头限定的模腔移出时提供润滑剂。

61. 根据权利要求60所述的方法，其特征在于，将所述模压头至少部分地置于由所述头部限定的通道之内从而所述模压头适于沿纵向移动通过，其中提供润滑剂还包括向所述模压头和所述头部之间提供润滑剂以利于它们之间的相对运动。

铲形钻头及其由连续坯材的制造方法
和其中的锻造装置

5

本申请是1998.8.28申请的美国专利申请09/143630的后续申请，09/143630
申请是1996.6.14申请的美国专利申请08/662665的后续申请，08/662665申请现
已出版为US5842267，而且它也是1995.12.30申请的美国专利申请08/366986和
1995.8.11申请的美国专利申请08/514071的后续申请，08/366986和08/514071申
10 请现已分别出版为US5700113和US5697738，上述文件的内容在此整体引入。

本发明涉及用连续坯材来制造具有预定形状的部件的方法和装置，例如
钻头，特别是铲形钻头。本发明还涉及用于制造具有预定形状部件的改进的锻
造装置，例如钻头，特别是铲形钻头。

每天，要制造无数的具有多种预定形状的金属和塑料部件，例如通过锻
15 造的方法使部件的形状产生永久改变。这些部件通常需大量制造，并有很多不
同的用途。例如，每天要制造大量的多种刀具，如钻头、螺丝刀、铣刀、
冲击式钻头以及线锯和往复锯锯条。同样，每天也要制造大量的多种其它部件，
例如紧固件、冲头砧、盘和球点凿（coil and ballpoint chisel）、齿轮、轴、平衡
梁、致动杆。

20 因此，开发了多种制造方法来大量制造具有预定形状的部件。这些制造
方法通常包括多个独立的加工工序或步骤，它们按照预定工序进行，从而加工
出所需形状的部件。例如，制造金属部件的典型加工通常包括锻造、修整、热
处理、磨削以及其它精加工。

25 这些加工过程通常是将多个分离的工件加工成具有预定形状的相应部
件。因此，这些传统的加工工艺通常包括一个初始步骤，该初始步骤可提供多
个具有所需尺寸和长度的分离工件。例如，在开始实际加工之前，要将金属线
材或杆切成多个分离件。此后，对这些多个分离工件单独进行加工，从而形成
多个具有预定形状的部件。

30 因此，在每一个这些传统加工步骤之后，必须将每个分离部件收集起来，
以便于将上述部件输送到下一加工阶段或工序中。另外，由于在每一个加工工

序中部件通常必须以一定预定方式进行对齐，因此，在进行每一步下一加工工序之前，每个部件通常必须单独进行取向定位。这样，尽管在这些加工工序之间部件要分批收集和输送，这些传统的加工工艺仍需对部件进行大范围的处理，以便于在每一加工工序之间对部件进行收集、输送和适当地取向定位。由于要分批加工，这些传统的加工工艺通常总是还需要相对多的部件在进行加工。显然，在这些传统的加工过程中，对部件进行收集、输送以及适当地取向定位所需的时间和人力降低了制造这些部件的效率，并相应地增加了成品部件的成本。

处理和加工多个分离部件所导致的低效率以及在加工过程中维持相对多的部分成形部件所增加的成本，这对于那些每天都要用来制造大量部件的加工工艺来说是特别重要的，如每天数万，要不然是数十万的部件。例如，生产金属部件的传统加工工艺通常以每天数千或更多的速率生产部件，如钻头、镗铣刀具、紧固件、冲击式钻头、线锯和往复锯锯条、盘和球点凿（coil and ballpoint chisel）、齿轮、轴、螺丝刀、平衡梁以及致动杆。

为了说明这些逐个地加工多个分离部件的传统加工工艺的内在低效率性，下面对制造铲形钻头所使用的加工工艺进行描述。铲形钻头通常是热锻而成。根据该工艺，将一卷给定直径的金属线材切割成数段，每一段大约是一个单个铲形钻头的长度。然后，对每一段坯料加热以在该部分段的第一端部形成增大直径的材料部分，也就是，在第一端部形成超过其较短长度的增大直径的球形材料部分。在此初始加热过程中或者在将球形材料进一步加热之后，在一对相对的模中，通过对加热的球形材料加压来锻造该部件。通常，这对相对的模是以直线的方式进行闭合的，以便该加热的球形材料可承受压力，该压力可将材料压入模所确定的预定的固定轮廓。然后，可对该锻造的部件进行修整和精加工以制成上述的铲形钻头。在加工过程中，也可在铲形钻头上印上识别标记。

最初，将金属线材和/或金属坯切割成多个分离的坯料，然而，在整个热锻过程中，部件必须逐个地进行处理和加工，因此，降低了制造铲形钻头的效率，并因此增加了铲形钻头最终的成本。例如，在每一步加工工序之后，必须将每一个单个部件收集起来输送到下一步工序。另外，在每一步加工过程中，每个单个部件必须要适当地对齐，以确保所供给部件的形状是适当的和可

接受的预成坯，从而满足每一步后续的作业以及模填充的要求，这样，成品铲形钻头才能获得所需的成品公差。

本发明提供一种将连续坯材制造成多个部件，如铲形钻头的方法和装置。因此，在将连续坯材切割成多个分离的部件之前，就可对连续坯材的预定部分段来进行本发明成形方法的各个步骤。由于在加工过程中不必对部件进行多次运输和取向定位，因此，提高了该成形过程的效率。在成形过程中，不要求对单个部件进行处理，因此，本发明的成形方法和装置所制成的部件质量和控制公差也得到提高，由于对单个部件的这种处理通常增加了产生偏差的可能性，并在制造过程中导致控制公差降低。另外，通过限制所要求分批加工的数目，与传统的制造工艺相比，本发明成形方法和装置有效地降低了制造过程中任何一个时刻加工着的部件数目。

根据本发明的成形方法和装置，多个定位器沿预定路径逐渐递增地同步推动连续坯材，以便于连续坯材沿下游纵向前移。在连续坯材每次间歇前移之后，连续坯材的一部分就被加工成第一预定形状，如通过一个锻造装置。

根据本发明的该实施例，多个定位器包括一个上游定位器，从在上游方向与锻造装置相间隔的位置处沿下游方向间歇地推动连续坯材。另外，多个定位器包括一个下游定位器，从在下游方向与锻造装置相间隔的位置处沿下游方向间歇地拉动连续坯材。通过同步间歇地推动和拉动，连续坯材沿预定路径向下游纵向推动。通过从锻造装置的上游和下游位置处分别同步地推动和拉动连续坯材，相对于使用单个上游定位器的传统成形方法来说，本发明的成形方法和装置沿下游方向更平稳地推动连续坯材，极大地降低了连续坯材扭曲或弯曲的可能性。

最好，上游定位器沿下游方向间歇地将连续坯材推动一段预定距离，而且下游定位器沿下游方向间歇地将连续坯材拉动同样的预定距离。因此，每当相应的定位器推动和拉动连续坯材时，连续坯材就间歇地前移预定的距离。另外，上游和下游定位器最好是同步的，以便于上游和下游定位器分别沿下游方向同时拉动和推动连续坯材。

该成形方法和装置通常包括一个夹紧装置，该夹紧装置可将连续坯材的一个固定部分牢牢地夹住和固定，同时连续坯材的另一部分则被加工成第一预定形状。根据本发明，相对于已形成为第一预定形状连续坯材成形部分，该

夹紧装置，特别是由该夹紧装置夹紧的连续坯材固定部分设置在预定的纵向方向上。

由于是加工连续坯材，在加工过程中，连续坯材要沿纵向的两个方向伸长。根据本发明，允许连续坯材沿与连续坯材固定部分和成形部分相对位置所确立的预定纵向方向相反的纵向方向移动，在加工过程中所产生的连续坯材纵向伸长可至少部分地被补偿。通过补偿连续坯材的纵向伸长，在将连续坯材切割成多个分离的部件之前，本发明成形方法和装置可将连续坯材加工成多个部件，因此，提高了制造所述部件的效率。

本发明的成形装置最好还包括一个纵向伸长量监控器，该监控器可在制造过程中监控连续坯材的纵向伸长量。该成形装置最好还包括一个控制器，该控制器对纵向伸长量监控器的信号起反映，当连续坯材的纵向伸长量至少与预定伸长量阈值一样大时，就停止加工。因此，本发明的成形方法和装置易于以精确可控的方式来制造具有预定形状和尺寸的部件。

根据一个实施例，该锻造装置包括一个模组件，该模组件包括多个设置在连续坯材周围的模以及至少部分地使所述多个模在连续坯材周围闭合的装置。当闭合包围时，所述多个模确定一个具有预定形状的腔体，该腔体可确定成品部件至少一部分的形状。根据本发明，至少部分地闭合的多个模也确定了连续坯材延伸穿过的进口和出口。

至少部分地使所述多个模在连续坯材周围闭合的装置最好包括一个模压头，该模压头具有一个模套，模套确定一个模腔，该模腔开通到模压头的前端，并适宜于装入并周向环绕该多个模，因此，在锻造过程中，在结构上增强了该锻模。这样，通过至少部分地将多个模伸入到模压头所确定的模腔内，多个模可至少部分地包围住该连续坯材。

该锻造装置通常还包括一个头部，该头部确定一个通道，该通道纵向延伸通过该头部的至少一部分，并确定一条纵向延伸的轴线。因此，在锻造过程中，所述模压头可在该头部所确定的通道内交替前移和后退。在模压头纵向前移过程中，模组件可进一步伸入到模腔中，且径向向内相应地给锻模施加力来锻造预定形状的部件。类似地，在完成锻造模压头退回过程中，可至少部分地将模组件从模腔中移去或拉出，这样，锻模可径向向外移动而离开连续坯材。

本发明的锻造装置最好还包括一个托架，所述头部、模压头和多个模安

5 装在该托架上。所安装的托架可相对于连续坯材沿纵向移动。因此，托架可沿与连续坯材的固定部分和成形部分的相对位置所确立的预定纵向方向相反的纵向方向移动。以便于进一步补偿连续坯材在成形过程中所产生的纵向伸长。特别是，托架适宜于移动来补偿位于连续坯材成形部分和固定部分之间的那部分连续坯材的纵向伸长。由于托架的纵向移动，因此，在整个成形过程中，多个模仍保持至少部分地包围连续坯材的同一部分。

10 根据一个优选的实施例，该锻造装置还包括位移装置，该位移装置通过预定的纵向移动力来使托架纵向偏移，以便于延迟托架的纵向移动。根据本发明的一个方面，位移装置所施加的纵向移动力可根据预定程序来改变。例如，位移装置可在整个时间范围内增大纵向移动力，以便增进工件在多个模所确定的腔体中的横向膨胀，这样，也就使整个腔体充满了。

15 当夹紧装置继续夹紧连续坯材的固定部分时，本发明的成形方法和装置可将连续坯材的另一部分加工成第二预定形状，如通过一个第二锻造装置。当连续坯材的两个部分都加工好后，夹紧装置可松开连续坯材的固定部分，以便于连续坯材可进一步沿预定路径前移。此后，可重复所述成形方法的上述步骤，这样，就可大量制造出具有第一和第二预定形状的部件。

20 根据本发明的一个优选实施例，连续坯材包括多个纵向间隔的标记件。例如，通过本发明的成形方法和装置将连续坯材部分加工成所述多个部件中各自相应的几个，连续坯材可包括一个确定在连续坯材的那些部分之间的标记件。

25 因此，本发明一个优选实施例的成形装置可包括一个传感器，该传感器可识别连续坯材上的标记件。根据该实施例，该锻造装置可包括一个使该锻造装置定位的定位装置，这样，所加工的连续坯材部分与传感器所识别的标记件在纵向相距一定预定距离。同样，本发明该实施例成形装置的夹紧装置还可包括一个使该夹紧装置定位的定位装置，这样，该夹紧装置可将与标记件在纵向相距预定距离的连续坯材的固定部分牢牢地夹紧。

30 本发明实施例的成形方法和装置还可包括修整装置，例如一个修整机，该修整装置设置在锻造装置的下游，来修整每个部件的预定部分。该修整机还可包括一个使该修整机定位的定位装置，这样，所修整的预定部分与标记件相距一定预定距离。同样，该实施例的成形装置可包括一个切割机，该切割机设

置在第一和第二锻造装置的下游，用来在部件成形后将连续坯材切断，并因此将连续坯材切成多个分离的部件。如上面对锻造装置、夹紧装置和修整机所描述的那样，切割机可包括一个使切割机定位的定位装置，这样，所切断的连续坯材部分在纵向与标记件相距一定预定距离。通过识别连续坯材所确定的标记件，本发明成形方法和装置的各种加工过程都可以精确的方式在连续坯材的预定部分进行。

根据本发明的一个优选实施例，提供一个用来修整和切断由连续坯材制成的多个部件的装置，连续坯材包括多个纵向间隔开的标记件。该实施例的装置包括一个用来修整每个部件预定部分的修整机和一个切断装置，例如剪断装置、锯或其它切割机，切断装置设置在修整机的下游，用来使当部件的预定部分修整后将每个部件与连续坯材分离开来。最好，该切断装置可操作地与修整机相联，以便于该切断装置和修整机一起沿纵向移动。然而，该实施例的装置最好包括一个定位装置，该定位装置可使该切断装置相对于修整机定位，这样，修整机和切断装置可适当地间隔开，以便于加工不同长度的部件。为了适当地将修整机和切断装置定位，该实施例的装置还包括一个传感器和一个定位装置，所述传感器可识别连续坯材上的标记件，所述定位装置响应于传感器，以便将修整机和切断装置共同定位，这样，所修整的部分以及部件与连续坯材余下部分相分离的位置在纵向与标记件间隔一定预定距离。修整机和切断装置作为一个整体进行移动，减少了要相对于连续坯材标记件单独定位的部件数目，因此，本发明该实施例的装置简化了所述成形方法和装置的整体结构。

除了将修整机和切断装置相对于连续坯材标记件进行定位以外，该定位装置还允许该修整及切断工作台用作定位器使用。对此，在预定部分修整时，该修整机将连续坯材牢牢地夹紧。当修整机将连续坯材牢牢地夹紧时，该定位装置可沿下游方向推动该修整机和切断装置，以便有效地沿预定路径拉动连续坯材。相应地，该成形装置可包括一个定位器，该定位器也沿下游方向间歇地推动连续坯材，如上所述，通过沿预定路径推动连续坯材。定位器和修整及切断工作台定位装置是同步的，定位器和定位装置两个可沿下游纵向同时推动连续坯材。

根据本发明的一个优选实施例，最少一个锻模包括一个接触面，该接触面确定一个与工件接触并使工件成形为成品部件预定形状的腔体部分。通常，

多个锻模包括两个锻模，例如上锻模和下锻模，锻模包括各自相应的接触面，在锻模作用或闭合时，就可使工件变形并形成。根据本发明该实施例，当锻模伸入到模压头所确定的模腔中时，多个锻模沿预定方向向内移动，并至少部分地使锻模在连续坯材周围闭合。锻模移动的预定向内的方向最好倾斜于锻模各自相应的接触平面。例如，根据一个优选实施例，至少一个锻模的接触平面和垂直于锻模移动预定方向的参照平面形成一个大约为 10° — 20° 的夹角。因此，相应的接触面对至少部分工件作用轴向和径向两个方向的力，从而使其在多个锻模之间所确定的腔体内形成预定形状的部件。由于接触面形状以及所施加的轴向和径向力最终取向的缘故，在工件内产生压力、拉力和剪力，便于有效地形成预定形状的部件。因此，根据本发明的这个方面，具有较大直径的薄部件是易于锻造的。另外，与传统的压力锻造工艺相比，通过在工件需要的位置上作用压力、拉力和剪力，锻造具有预定尺寸和形状的部件所需的能量也减少了。

除了内接触面以外，每个锻模最好包括一个相对的后表面，该后表面具有预定形状，并可操作地与确定模腔的模压头部分相接触。根据本发明的一个实施例，锻模的后表面最好包括一个中间部分，该中间部分呈部分圆锥形状。另外，后表面包括第一和第二侧向部分，所述侧向部分设置在中间部分的相反两侧。每个侧向部分最好也呈部分圆锥形状。然而，在沿锻模长度方向的每个相应位置上，圆锥形中间部分所确定的半径大于圆锥形侧向部分所确定的半径。因此，该优选实施例锻模后表面不再是横跨整个后表面的连续光滑表面。另外，第一和第二侧向部分相对于中间部分是处于凹处的。

由于锻模通常是圆锥形的，接触面与后表面相距的距离，在锻模第一端部处的要大于在锻模第二端部处的，该优选实施例后表面的中间部分最好也是圆锥形的，这样，在接近锻模第一端部处较宽，接近锻模第二端部处较窄。因此，该中间部分具有一个梯形表面。传统的锻模只在很小的区域上与模压头接触，因此，极大地增大了作用于锻模的至少部分上的力，而且相应地增加了模的磨损，并降低了模的有效寿命，与此相反，由于所述锻模后表面具有独特的结构，因此，锻模最好与模压头确定模腔的那些部分相接触，也就是，以较均匀的方式与锻模圆锥形中间部分的绝大部分相接触，即使不是整个部分。

根据本发明的一个方面，提供一个改进的锻造装置。根据一个实施例，

头部的内表面和模压头的外表面相互配合在接近模压头前端处确定一个间隙区域，当将模压头推套在模组件上时，该间隙区域允许模压头前端部分在径向向外的方向有略微偏移。特别是，该间隙区域在头部和模压头前端部分之间所确定的间隙大于该头部和模压头其它部分之间所存在的间隙，因此，即使不是完全地消除，同样也降低了模压头前端部分和该头部之间的相互干涉。然而，模压头部分最好与头部保持压配合，以便于在沿纵向前移和后退过程中来引导模压头。例如，头部可包括一个青铜衬套，该衬套可与模压头接触配合，并在其间提供压配合。

在一个实施例中，所述头部具有一个周向延伸的槽，该槽在接近模压头前端的位置处通到所述通道。在该实施例中，槽所确定的间隙区域允许模压头前端在锻造过程中径向向外略微偏移。最好，该周向槽从第一位置处延伸，该第一位置在模压头纵向前移到第二位置之后至少与模压头前端一样靠前，该第二位置至少与模压头纵向前移后多个锻模伸入到模压头所确定的模腔中的位置相应的位置一样靠后。

另一个实施例的锻造装置包括一个转子，在至少一个部件锻造之后，该转子可使模压头和模组件之间产生逐渐递增的相对转动。通常，在至少一个部件锻造之后，该转子使模压头绕纵向延伸的轴线逐渐递增转动。对此，最好在模压头退回且锻模已向外移动与工件不再接触时，模压头开始转动。通过重新使模压头逐渐递增转动，转子最终可使模压头转整个 360° 。

在预定数目的部件锻造成后，模压头最好逐渐递增转动。例如，在锻造好每个部件之后，模压头可逐渐递增转动。尽管模压头可转过不同的角度，但该实施例模压头在每一次逐渐递增的相对转动过程中绕纵向延伸轴线转动 10° — 30° ，最好大约转动 20° 。可以各种方式使模压头转动。在该实施例中，例如，齿轮可操作地与模压头和一个驱动件相联，所述驱动件例如可以是一个棘爪或一个小齿轮，可驱动该驱动件与所述齿轮啮合并使齿轮转动，因此，相应地使模压头相对于模组件转动。

出于控制的目的，锻造装置还可包括一个传感器，该传感器可检测模压头和模组件之间逐渐递增的相对转动。因此，该锻造装置可延迟模压头在头部所确定的通道内的纵向前移，直到传感器检测到模压头已相对于模组件转动后为止。

通过使模压头转整个360°，可保持住模压头的形状，通常是圆柱形，也可避免由于在锻造过程中所产生力的作用而使模压头变形为椭圆形。因此，在整个一个较长时间范围内，本发明该实施例的锻造装置可更可靠地制造出预定形状的部件，因此，延长了模压头的有效寿命。

5 根据本发明一个优选实施例，该锻造制造包括一个润滑系统，该润滑系统可向至少几个锻模和模压头之间提供润滑剂。通过润滑锻模和模压头，润滑系统可便于在模压头前移和退回时发生在模压头和锻模之间的相对运动。最好，当模压头至少部分退回，模组件，特别是锻模露出到模压头之外，模组件至少部分地脱离模腔时，润滑系统就提供润滑剂。

10 在一个实施例中，模压头确定多个通到腔体的润滑口。因此，润滑系统通过这些润滑口将润滑剂注入，以便向至少几个锻模和模压头之间提供润滑剂。在该实施例中，该锻造装置也包括一个转子，该转子可使模压头和模组件之间产生逐渐递增的相对转动，模压头和模组件之间的相对转动也可使通过多个分离的润滑点注入的润滑剂以较均匀的方式周向分布。

15 润滑系统也可向模压头和头部之间提供润滑剂，以便于两者相对运动，也就是，便于模压头相对于头部前移和退回。在该实施例中，或者头部，或者模压头，或者头部和模压头两者确定至少一个周向延伸的润滑槽，该润滑槽通向头部所确定的通道。因此，润滑系统将润滑剂注入到该周向润滑槽中，当锻造过程中模压头前移和退回时，润滑剂就分布到头部和模压头之间。

20 因此，该实施例的锻造装置有助于模压头、模组件和头部之间的相对运动，因而减小了各部件的磨损，并相应延长了锻造装置的使用寿命。传统上，在连续成形加工过程中，因为害怕坯材敷上润滑剂，从而妨碍或阻碍了将坯材适当地夹紧和定位，所以不提倡进行润滑，与此相反，本发明该实施例的锻造装置润滑了该锻造装置的各个部件，而只允许极少量的润滑剂与连续坯材接

25 触，因此，不会对连续坯材随后的夹紧和定位产生不利影响。

显然，本发明的成形方法和装置是非常通用的，可将连续坯材制成各种不同形式的部件。根据一个优选实施例，该成形方法和装置是制造一种预定形状的铲形钻头。特别是，该铲形钻头可包括一个细长柄和一个刃部，该细长柄具有一个中心纵向轴线，所述刃部在后端与柄的一端相联。铲形钻头还可包括

30 一个凸尖，该凸尖从刃部前端沿与其后端相反的方向轴向延伸。

本发明铲形钻头的刃部包括一对大致平的侧部，该侧部从中心纵向轴线处沿相反方向横向伸展。该侧部确定各自相应的横向平面，该横向平面相互平行并平行于中心纵向轴线。所述侧部还包括各自相应的前切削刃，前切削刃在轴向相互有偏移。因而确定了一个轴向前置前切削刃和一个轴向后置前切削刃。根据一个优选实施例，前切削刃在轴向偏移一个预定轴向偏移量，例如大约是0.010—0.012英寸。由于前切削刃是轴向偏移的，在钻孔过程中，铲形钻头可更有效地与工件接触并将工件的部分材料有效地去除掉。由于在钻削过程中有效地去除了碎屑，因此，具有轴向偏移前切削刃的铲形钻头的寿命也得到延长。

10 本发明铲形钻头刃部侧部还可包括倒角部分，倒角部分包括一个倒棱，该倒棱由相应的前切削刃处沿轴向向后和横向向外的两个方向延伸。另外，每个倒角部分可包括一个切面，所述切面从相应的倒棱径向向内倾斜到后边。由于包括了倒角部分，因此，本发明铲形钻头可更清洁地钻孔，同时降低了铲形钻头外部和孔内周壁之间的粘结和其它摩擦接触，并进一步提高了钻削的效率。

15 不考虑本发明成形方法和装置所制造的部件类型，该成形方法和装置可有效地将连续坯材制成多个具有预定形状的部件，虽然不是在全部的，但是在大多数的加工过程完成后，才将连续坯材切断分离成部件。因此，本发明的成形方法和装置极大地提高了制造具有预定形状部件的效率，并提高了成品部件的控制公差和相应的质量。另外，本发明的成形方法和装置有效地降低了任何一个时刻加工着的部分成形部件的数目，因此，根据本发明的成形方法和装置，进一步提高了效率，并降低了预定形状部件相关的制造成本。

图1是本发明成形装置的一个实施例的平面示意图。

图2是图1所示本发明成形装置实施例至少部分的侧视图。

25 图3A—3G所示是铲形钻头的各种形状，上述铲形钻头是由本发明一个优选实施例的成形方法和装置所形成的连续坯材制成的。

图4是本发明一个实施例的铲形钻头的前视图。

图5是图4所示本发明实施例铲形钻头的侧视图。

图6是图4所示本发明实施例铲形钻头刃部的局部放大前视图。

30 图7是图1所示成形装置一部分的局部剖面侧视图，并详细示出了矫直机、

引导装置、装料筒夹和定位器。

图8是图1所示成形装置另一部分的局部剖面侧视图，并示出了六边形锻造装置和转动头。

图8A是图8沿8A—8A的局部剖面图，并示出了与六边形锻造装置相关联的各个不同的传感器和监控器。

图9是六边形锻造装置的局部剖面侧视图，其中，多个锻模至少部分地围绕连续坯材，且上游转动头夹紧装置处于闭合状态。

图10是六边形锻造装置多个锻模中的一个的透视图。

图11是图10所示的锻模沿11—11的剖面图。

图12A是图9沿12—12的剖视图，也就是，图9所示的六边形锻造装置，尤其是确定模腔的模压头部分和位于模腔中的模组件的剖面端视图，其中，模组件包括多个锻模，且多个锻模处于打开状态。

图12B是图9沿12—12剖视的图12A所示模组件的剖面端视图，其中，多个锻模已至少部分地包围连续坯材。

图13是图9沿13—13剖视的六边形锻造装置一部分的局部剖面端视图，其中，显示了用于使模压头随着锻造加工的进行而转动的齿轮和相应的棘爪。

图14A是图13所示齿轮和相应的棘爪的局部剖面图，其中，棘爪与齿轮处于啮合状态，当棘爪向下运动时，齿轮和模压头顺次沿逆时针方向转动。

图14B是图13所示齿轮和相应的棘爪的局部剖面图，其中，棘爪与齿轮处于脱开状态，以便于棘爪可向上运动回到其初始位置。

图15是图9所示的六边形锻造装置沿15—15的局部剖面端视图，其中，显示了用于润滑六边形锻造装置各部件的润滑系统。

图16是图15沿16—16剖视的六边形锻造装置局部剖面端视图，其中，进一步显示了将润滑剂注入到六边形锻造装置各部件的方式。

图17是包括下游转动头夹紧装置在内的转动头部分的局部透视图，其中，转动头模处于打开状态，为清楚起见，罩已卸掉。

图18是转动头部分的局部剖面图，其中，为了在铲形钻头柄的后部形成球槽和倒棱，转动头模与连续坯材相互配合在一起。

图19是图17沿19—19剖视的下游转动头夹紧装置的局部剖面图。

图20是本发明一个实施例的刃部挤压锻造装置的局部剖面侧视图，其中，

显示了注入润滑剂的多个润滑口。

图20A是图20沿20A—20A的局部剖面图，其中，显示了与刃部挤压锻造装置相关的各种传感器和监控器。

图21是对齐传感器的局部透视图，对齐传感器可检测连续坯材扭曲或其它形式弯曲的情况，以便在对刃部挤压锻造装置造成损害之前停止锻造加工。

图22是图20沿22—22所剖视的可调支承件的局部剖面图，可调支承件可在锻造过程中精确定位和支承头部。

图23是图22沿23—23剖视的图22中可调支承件的局部剖面图。

图24是本发明一个实施例刃部挤压锻造装置的局部剖面侧视图，其中，锻模处于打开状态。

图25是图24沿25—25剖视的刃部挤压锻造装置的局部剖面端视图，其中，显示了用于润滑该刃部挤压锻造装置各部件的润滑系统。

图26是图25沿26—26剖视的刃部挤压锻造装置的局部剖面侧视图，其中，进一步显示了将润滑剂注入到刃部挤压锻造装置各部件的方式。

图27是图24所示刃部挤压锻造装置的一部分的局部放大剖面侧视图，其中，显示了多个锻模处于至少部分闭合的状态或处于工作位置，且上游和下游刃部挤压夹紧装置处于夹紧位置。

图28是图27沿28—28剖视的模組件的剖面端视图，该模組件包括一对相对的锻模和确定刃部挤压锻造装置模腔的模压头部分。

图29是图28所示本发明实施例刃部挤压锻造装置的这对相对的锻模的局部放大剖面端视图，其中，这对相对的锻模处于至少部分闭合状态或工作状态。

图30是本发明优选实施例的锻模透视图，其中，显示了后表面，该后表面包括一个圆锥形中间部分和一对圆锥形侧向部分，且侧向部分相对于中间部分是处于凹处的。

图31是图30所示的锻模局部端视图，其中，显示了后表面，特别是圆锥形中间部分和这对圆锥形侧向部分各自相应的半径。

图32是图27沿32—32剖视的本发明实施例刃部挤压装置的下游刃部挤压夹紧装置的剖面图。

图33是图24沿33—33剖视的本发明实施例刃部挤压托架的夹紧板、下游刃部挤压夹紧装置以及框板的端视图。

图34是图33沿34—34剖视的本发明实施例刃部挤压托架的夹紧板、下游刃部挤压夹紧装置以及框板的侧视图。

图35是本发明实施例凸尖修整工作台、外径修整工作台和锯工作台的侧视图。

5 图36是图35沿36—36剖视的本发明实施例凸尖修整工作台、外径修整工作台和锯工作台的剖面图。

图37是图35沿37—37剖视的本发明实施例锯工作台的端视图，其中显示了锯前移而贯穿连续坯材。

10 图38是本发明实施例锯工作台和定尺冲压工作台的局部剖面侧视图，其中显示了定尺冲压工作台沿纵向的运动。

图39是图38所示实施例锯工作台和定尺冲压工作台的局部剖面侧视图，其中，定尺冲压工作台与铲形钻头相互接触，同时锯工作台在铲形钻头前端A所示位置处将其切断。

15 图40是图38和39所示实施例锯工作台和定尺冲压工作台的局部剖面侧视图，其中，定尺冲压工作台与铲形钻头相互接触，同时锯工作台在铲形钻头后端B所示位置处将其切断。

图41是图40沿41—41剖视的本发明实施例定尺冲压夹紧装置的剖面端视图，其中显示了定尺冲压模、对齐夹具和环绕的封闭件。

20 图42是由连续坯材相邻部分制成的一对铲形钻头的平面图，其中锯工作台分别在A和B所示的铲形钻头前端和后端处进行切断。

图43是图38—40所示的锯工作台和定尺冲压工作台的局部剖面侧视图，其中，当铲形钻头与连续坯材余下部分分离时，定尺冲压工作台离开锯工作台向下游方向运动。

25 图44是图43中的定尺冲压工作台的局部剖面图，其中，在定尺冲压之后，铲形钻头落入到收集溜槽中。

图45是本发明另一个实施例外径修整及切断工作台、定尺冲压工作台以及锯工作台的局部剖面侧视图，其中，外径修整装置和剪断装置安装在一个共同的平台上，以便可一起运动。

30 图46是图44沿46—46剖视的本发明实施例外径修整及切断工作台、定尺冲压工作台以及锯工作台的平面图。

图47是铲形钻头的平面图，其中，在C、D和E所示位置处，剪断装置进行剪断以及锯工作台进行切断。

图48是图46沿48—48剖视的同一实施例定尺冲压工作台旋转致动器的局部剖面图。

5 图49是图46沿49—49剖视的图45和46所示锯工作台的局部剖面侧视图。

图50是图49沿50—50剖视的图45和46所示锯工作台的局部剖面图，其中显示了锯工作台移动进入和离开连续坯材路径的方式。

图51是本发明另一个实施例刃部挤压锻造装置的局部剖面侧视图。

图52是图51所示实施例刃部挤压锻造装置更详细的局部剖面侧视图。

10 图53是图51沿53—53剖视的图51和52所示实施例刃部挤压锻造装置的局部剖面端视图。

图54是图51沿54—54剖视的图51和52所示实施例刃部挤压锻造装置模压头支承组件的局部剖面图。

图55A—55I是本发明实施例成形方法和装置的工作流程图。

15 下面将结合附图所示的本发明优选实施例对本发明进行详细的描述。但本发明还可有很多不同的实施方式，并不局限于这里所描述的这些实施例；所给出的实施例是为了使描述更详细和完整，并将本发明的保护范围完全表达给本领域技术人员。整个说明书中，相同的标号代表相同的部件。

20 图1和2显示了本发明一个优选实施例的成形装置。如图1和2所示，该成形装置和与之相关的方法将连续坯材12成形为多个部件。为说明目的，本发明的成形装置和方法将主要参照如图3~6所示的由连续金属线材制成的多个铲形钻头进行描述。然而，在不脱离本发明的实质和范围的情况下，该成形方法和装置还可适宜于制造其它多种部件。例如，本发明的成形方法和装置可用于来制造钻头、镗铣刀具、紧固件、冲击式钻头、线锯和往复锯锯条、冲头砧、盘和
25 球点凿（coil and ballpoint chisel）、齿轮、轴、螺丝刀、平衡梁、致动杆以及其它类型的部件，包括那些关于中心纵向轴线对称的部件和那些关于中心纵向轴线不对称的部件，这些都不脱离本发明的实质和范围。

按照本发明的成形方法和装置10，多个部件由连续坯材12制成。典型地，连续坯材由合金钢制成，例如经双重退火且洛氏硬度Rb约为71—74的1050碳
30 钢。然而，连续坯材也可由本领域熟知的任何可锻材料制成。例如，连续坯材

可由铜、铝、钛、锌、黄铜或合金制成。另外，连续坯材也可由复合材料制成。例如，连续坯材可包括装在金属或塑料载装管中的金属粉和/或树脂。因此，本发明的成形方法和装置可在不脱离本发明实质和范围的情况下，将装有金属粉和/或树脂的载装管制成多种具有预定形状的部件。而且，连续坯材可制成多个具有不同截面形状和大小的单独部件，这些单独部件可通过焊接或其它的方法而首尾相互连接在一起。

下面将主要描述一种冷成形方法，连续坯材12可在锻造之前进行加热，例如用在线感应或红外加热装置，这样，该成形方法就是一种温锻或热锻的方法。为了根据材料各自相应的强度和内部特性来进行冷、温或热锻，必须将制成连续坯材的每种不同材料加热到一定的温度范围，这是本领域技术人员所熟知的。例如，由合金钢制成的连续坯材通常所具有的温度，在冷锻加工时是介于室温和300°F之间，在温锻加工时是介于200°F和1400°F之间，而在热锻加工时是介于1200°F和2200°F之间。另外，本发明成形方法包括一个热锻工件的步骤，对于锻造由较低熔点材料，例如铝、黄铜、锌和铜制成的工件特别有效。

图55A—55I所示的流程显示了本发明成形方法和装置10的工作过程。方框500表示装载连续坯材，下面将进行描述，一旦装载了连续坯材12，余下的成形方法和装置的工作步骤就相对连续了。因此，图55A—55I所示的流程通常可重复多次。然而，为说明目的，图55A—55I所示的流程开始于连续成形循环中的一个点，每个成形步骤都在连续坯材的预定部分上进行，因此，连续坯材必须向前推动。

如图7所示，成形装置10最好包括一个定位器14，该定位器通过将连续坯材向下游方向推动一段预定的直线距离而使连续坯材12沿纵向间歇地推动。为了推动连续坯材，该定位器最好包括一个用来将连续坯材的一部分牢固地夹紧的定位器夹紧装置16。如图7所示，定位器夹紧装置最好包括一个环形筒夹18，连续坯材穿过该环形筒夹延伸。定位器夹紧装置还包括一个环形封闭件20，该封闭件所确定的内腔可将筒夹装入其中。该封闭件的内腔形状最好与筒夹的形状相互匹配。例如，筒夹通常是截头圆锥形，封闭件的内腔通常也是截头圆锥形。这样，如图55A的方框502所示，通过将封闭件贴套在筒夹上，筒夹就在连续坯材周围闭合，因此，就将连续坯材牢固地夹紧。

众所周知，封闭件20可以各种方式贴套或设置在筒夹18上。例如，定位

器夹紧装置16可包括一个定位器夹紧装置液压缸组件，该液压缸组件包括一个环形活塞杆，该活塞杆可操作地与封闭件相连接并设置在一个环形液压缸内，通过定位器夹紧装置液压缸组件的液压作用，环形活塞杆伸出，且封闭件就贴套或轴向装到筒夹上，这样，筒夹就在连续坯材12周围闭合。

5 如图56所示，本发明成形装置10还包括一个控制器30，控制器30可操作地与定位器夹紧装置16相联，来控制定位器夹紧装置液压缸组件的液压动作。控制器30最好通过硬件和软件组合来实现。例如，控制器可由一个可编程多路存取控制器（PMAC）和一个或多个可编程逻辑控制器（PLCs）来实现，并在存储于一个或多个存储单元的软件控制下进行工作，来完成下面所要描述的监测和控制。控制器还可操作地与一个液压动力源和一个电源31相联，以分别为
10 本发明成形方法和装置提供和分配液压能和电能，这在图2和56中示意给出，后面将进行描述。

本发明成形装置10除定位器夹紧装置16外最好还包括多个夹紧装置。为了推动连续坯材12，除定位器夹紧装置外，所有的夹紧装置应当是开启的，这样便于连续坯材向下游纵向自由通过。因此，如图55A的方框504—508所示，
15 一旦控制器30控制定位器夹紧装置在连续坯材周围闭合，且所有的其它夹紧装置处于开启状态时，定位器14就将定位器夹紧装置沿纵向推动一定预定的直线距离从图7实线所示的初始位置推动到图7虚线所示的终止位置。由于定位器夹紧装置牢固地夹紧连续坯材，因此，定位器也有效地将连续坯材沿纵向推动同
20 样的预定直线距离。

在不脱离本发明实质和范围的情况下，定位器14可有多种方式沿纵向推动定位器夹紧装置16。在图7所示的典型实施例中，定位器包括一个定位器液压缸组件22。如US5842267（267专利）所描述的，定位器液压缸组件可在线定位，且包括一个设置在环形液压缸内的环形活塞杆，以便于连续坯材12延伸穿
25 过。为了缩短成形装置10的长度和降低定位器液压缸组件的复杂程度，图7所示实施例的定位器液压缸组件可安装在支承定位器夹紧装置的平台17的下面。如图所示，定位器液压缸组件包括一个柱塞缸26和一个从柱塞缸向外伸出的活塞杆24。活塞杆穿过平台上的开口可操作地与定位器夹紧装置相联，当定位器液压缸组件液压动作时，环形活塞杆和定位器夹紧装置向下游纵向推动。另外，
30 定位器可包括一个交流伺服马达和一个相关联的滚珠丝杠，滚珠丝杠用来沿纵

向推动定位器夹紧装置。为便于定位器夹紧装置沿纵向运动，定位器夹紧装置和定位器平台最好安装在一对沿纵向延伸的导轨25上，导轨25可将定位器夹紧装置限制于沿纵向运动。

定位器14最好还包括一个定位监控器28，定位监控器28用来监控定位器推动连续坯材12的纵向距离。在一个优选实施例中，定位监控器包括一个玻璃标度盘，如RSF Elektronik型MSA 6706玻璃标度盘，玻璃标度盘可操作地与定位器平台17相联，以有效地测量由活塞杆24向下游纵向方向伸长所引起的定位器夹紧装置16的纵向位移，

控制器30也可操作地与定位器液压缸组件22和定位监控器28相联，以控制定位器液压缸组件的液压动作。根据本发明，一旦控制器确定定位器14要将连续坯材12沿纵向推动预定的直线距离，控制器就终止定位器液压缸组件的液压动作来停止活塞杆进一步伸长。

成形装置10最好还包括一个矫直机32，矫直机32包括一系列矫直辊34，用来在将连续坯材制成多个部件之前矫直连续坯材12。在图示的实施例中，矫直机包括一个双面矫直机，双面矫直机具有多个设置在两个相互垂直平面内的矫直辊，因此，连续坯材就可在每一个平面内得到矫直。因此，当定位器14将连续坯材向下游纵向方向间歇前移时，坯材就从一个给料卷筒33上拉出，并经矫直机进行矫直。

当控制器30终止连续坯材12由定位器14所推动的纵向运动时，另一个夹紧装置，即下游定位器夹紧装置16就闭合，从而将连续坯材的另一部分牢固地夹紧。在图1、2以及图55A中的方框510所示的实施例中，成形装置10包括一个上游转动头夹紧装置44，该转动头夹紧装置44适合于在连续坯材由定位器所推动的间歇运动之后在连续坯材周围闭合。然而，为了在连续坯材间歇运动之后将连续坯材的另一部分牢固地夹紧，成形装置可包括与转动头45无关的其它夹紧装置。

如图8所示，正如上面对定位器夹紧装置16所描述的那样，上游转动头夹紧装置44包括一个环形筒夹46和一个环形封闭件48，连续坯材12穿过环形筒夹46延伸，环形封闭件48所确定的内腔适合于至少部分地装入该筒夹。上游转动头夹紧装置还包括一个转动头液压缸组件，该液压缸组件由一个环形液压缸和一个设置在该环形液压缸内的环形活塞杆组成。根据本发明，控制器30可液压

操纵该转动头液压缸组件，以便于环形活塞杆伸出。由于活塞杆可操作地与环形封闭件相联，活塞杆的伸出将促使封闭件包围住筒夹，以使筒夹至少部分地在连续坯材周围闭合，这样，如图9所示，上游转动头夹紧装置就将连续坯材的一部分牢固地夹紧了。

5 如方框512和514所示，当上游转动头夹紧装置44闭合一定预定停留时间时，如在一个优选实施例中是0.1秒，控制器30就打开定位器夹紧装置14，这样，筒夹18就打开了，连续坯材12就可沿纵向自由通过。例如，控制器可使定位器夹紧装置液压缸组件的环形活塞杆液压缩回，封闭件20就与筒夹脱离接触。

10 如图55C中的方框516所示，在连续坯材12的一部分成形的同时，定位器14，特别是定位器夹紧装置16可随后退回，使定位器夹紧装置回到如图7实线所示的初始位置或停止位置。特别是，为了以第一预定速率缩回活塞杆24和定位器夹紧装置，控制器30最好是液压操纵定位器液压缸组件22。

15 如图7所示，成形装置10最好还包括一个具有拉模38的拉伸装置36，连续坯材12从拉模38中拉出，以使连续坯材具有适当的截面尺寸，并有效地去除原先盘卷坯材所留下的残余卷曲。众所周知，拉伸装置还可包括一个预拉模40，以至少部分地减小连续坯材的截面尺寸，并且在预拉模和拉模之间还包括一个润滑剂源42，以便于拉出连续坯材。

20 拉伸装置36适合于与定位器液压缸组件的环形活塞杆24一起沿纵向运动。因此，拉伸装置最好包括一个或多个滑座37，滑座37支承在一对沿纵向延伸的平行导轨或轨道39上，并与上述导轨相匹配。如图7所示，定位器液压缸组件最好是双向作用的。这样，如图55C中的方框516所示，在环形活塞杆缩回时，也使拉伸装置沿上游纵向方向推动或轴向移动。因此，使拉伸装置推动或推动到超过连续坯材，以便在进行成形之前，有效地进行拉伸和加工连续坯材的尺寸。

25 如图所示，拉伸装置36通常设置在矫直机32的下游，这样，经拉伸装置加工好的连续坯材加工表面就不会受到矫直辊34的不利影响。然而，如果需要的话，拉伸装置也可设置在矫直机的上游，以防止拉模38对连续坯材产生不利的弯折或其它轻微的弯曲。

30 显然，拉伸装置36可设计为能拉伸任何所需要的适当尺寸的连续坯材12。该实施例中的锻造方法和装置10可适合于制造铲形钻头410，拉伸装置，特别

是拉模38最好设计成能使所拉伸坯材的尺寸或直径根据所制造的铲形钻头刃部418的外径进行变化，如下表所示：

铲形钻头直径 (英寸)	初始线材直径 (英寸)	拉伸后的线材直径 (英寸)
1 3/8—1 1/2	0.530	0.525
1 1/8—1 1/4	0.490	0.484
15/16—1	0.415	0.410
3/4—7/8	0.385	0.375
9/16—11/16	0.325	0.320
3/8—1/2	0.294	0.284

当定位器夹紧装置16退回时，本发明成形方法和装置10最好将连续坯材的一部分锻造成第一预定形状。例如，为使所示实施例的成形方法和装置适合于制造多种铲形钻头410，该成形方法和装置可将连续坯材的一部分制成六边形横截面，从而形成成形铲形钻头柄412的后部416。

根据本发明，在一个优选实施例中，成形装置10包括一个锻造装置和一个六边形锻造装置50，六边形锻造装置50用来将连续坯材12的一部分加工成第一预定形状，也就是图3A所示的六边形横截面形状。如图8—12所示，六边形锻造装置最好包括一个具有多个锻模52的锻模组件，锻模52设置在连续坯材周围。例如，一种实施例的多个锻模包括六个相互组合而形成一个腔体的锻模，该腔体依次可确定成形件至少一部分预定形状，如铲形钻头410的柄412的后部416，其具有六边形横截面形状。

如图12A和12B所示，多个锻模52至少部分地可设置在对齐夹具54内，如一个辐射架，其使锻模保持预定的对齐关系。因此，多个锻模和对齐夹具的组合构成一个六边形锻模组件。该锻模组件具有预定形状，例如在一个优选实施例中是一种预定的截头圆锥形。

如图8—10所示，六边形锻模组件最好是弹簧加载的，例如带有弹簧56。如图所示，弹簧在对齐夹具54中沿径向延伸，并至少部分地位于锻模所确定的相应凹孔内。因此，相对于对齐夹具，弹簧朝径向向外的方向推动锻模，这样，如图8所示，在缺少附加抵消力的情况下，锻模就处于打开位置。

锻造装置10，特别是六边形锻造装置50也包括用来使多个锻模52径向闭

合的装置，例如模压头61的模套60。如下面所详细描述，当压头和多个锻模之间相对运动时，锻模沿图9和11中箭头所示的预定方向径向向内移动。

至少一个，最好是每一个锻模52最好包括一个接触面62，接触面62包围连续坯材12所穿过的腔体的一部分。每个接触面适宜于与工件接触，并将工件加工为腔体所包围的预定形状。如图10和11所示，至少一个锻模的接触面最好确定一个接触平面64，接触平面64倾斜于锻模闭合的预定方向。因此，锻模的接触平面对工件施加轴向和径向力，并在工件变形过程中，在工件内又产生压应力、拉应力和剪应力。所产生的压力和剪力分量使工件向外变形为锻模所确定的预定形状。特别是，所产生的压力和剪力分量使工件不可恢复地塑性变形为锻模在闭合或工作位置所确定的预定形状。

特别是，在相应的接触平面和基准平面68之间形成一个夹角66，基准平面68垂直于图11所示的锻模预定运动方向。在一个优选实施例中，该夹角大约是 10° — 20° ，在一个典型实施例中是 15° 。

这里所使用的术语“压力”包括在锻模52预定运动方向上的那些力，术语“剪力”包括驱使工件径向向外变形的那些横向力。因此，对于一个给定量的输入能量，当相应的接触平面64和基准平面68之间的夹角66增加时，作用于工件上的剪力和压力值分别相应增加和减小。而且，对于一个给定量的输入能量，当相应的接触平面和基准平面之间的夹角减小时，作用于工件上的剪力和压力值分别相应减小和增加。

一般工件，也就是金属材料的剪切强度显著低于同一材料的压缩强度，因此，工件承受剪力和剪应力的部分更容易变形。一般地，金属材料的剪切强度大约是同一材料压缩强度的60%。例如，在按照本发明成形方法和装置10对铲形钻头进行成形加工过程中，为使连续坯材的最小初始直径能产生最大的横向位移，两侧部分最好承受相对大的剪应力。

因此，通过剪切力与通过压力相比，只需要较少的输入能量就可使工件变形。另外，使用更容易使工件径向向外变形的剪切力，可允许使部件的厚度与部件的宽度或直径的比值减小，这样，根据本发明的这个方面，就容易锻造具有较大直径的薄部件，例如铲形钻头。因此，本发明的这个方面可使新加工的产品表面面积与最小产品厚度的比值得到优化。

然而，使用剪切力来使工件变形显著地增加了锻模52、模套60和模压头61

的其余部分在锻造过程中所承受的力，在通常的锻造过程中，锻模是以直线的方式闭合从而将压力施加在工件上，因此上述情况就被避免了。为了承受增大的力，在一个优选实施例中，多个锻模和模套是由高速钢制成的，最好是由 CPM® REX™ M4高速钢或等效材料制成，CPM® REX™ M4高速钢是由纽约的Colt Industries Crucible Specialty Metals Division of Syracuse进行销售的，在 Colt Industries Crucible Specialty Metals Division 的文件号为D88 308—5M—776的Crucible Data Sheet出版物中有详细的说明。

如图8、9、12A和12B所示，用来使多个锻模52闭合的装置最好包括一个模套60，模套60确定一个内腔70。在图示的实施例中，模套与模压头61的其余部分是分离开的，模套通常是压配合到模压头及模压头前端开口所确定的相应形状的腔体内。另外，模压头可是整体成形的，以便于模压头及模压头前端开口所确定的模腔体来供装入模套之用。在任一实施例中，模套的内腔的形状和尺寸最好是以模组件的形状和尺寸为依据进行制造。例如，模套的内腔是截头圆锥形，这样就可装入并沿周向包围截头圆锥形的模组件。因此，通过推动或推动模压头，特别是，将模套套在模组件上，模套就沿径向向内挤压多个锻模，从而使其包围住经此穿过的连续坯材12。模组件在径向闭合以及模套和模压头的其余部分环绕模组件，因此，模组件的强度及其最终可承受连续坯材变形过程所产生力的能力进一步得到增强，而上述连续坯材变形是由于连续坯材承受轴向力和压力而导致的，轴向力和压力又可产生压应力、拉应力和剪应力。

根据图10和11所示的一个优选实施例，每个锻模52不仅包括一个接触工件并使工件成形的内接触面62，而且包括一个与内接触面相反的外或后表面63，外或后表面63具有可行地接触模套60的预定形状。在多个锻模处于图8和12A所示的打开位置时，每个锻模外表面的预定形状最好不同于模套内腔70的预定形状。然而，锻模不仅可径向向内移动，而且在其插入模套时，可沿图11中箭头67所示的大致方向进行转动。因此，当锻模处于图9和12B所示的工作或闭合位置时，每个锻模外表面的预定形状最好与模套内腔的预定形状相吻合。

为了按照本发明的成形方法和装置10将连续坯材制成多个部件，所设计的六边形锻造装置50最好可使连续坯材12沿纵向穿过。特别是，多个锻模52最好确定一个进口72和一个出口74，进口和出口通向锻模所确定的内腔，这样，连续坯材就可沿纵向穿过。另外，模套60最好是环形形状以使连续坯材也从其

穿过。

六边形锻造装置50最好还包括用来将含有模套60的模压头61纵向推动到多个锻模52上的装置，例如液压作用的模压装置76，这样，锻模就可在径向在连续坯材12周围闭合。为了将连续坯材制成多个部件，图8和9所示的一个优选
5 实施例的模压装置包括一个设置在环形液压缸80内的环形活塞杆78，其同样也确定一个可使连续坯材穿过的纵向延伸的开口。特别是，环形活塞杆和相应的活塞最好具有一个可使连续坯材穿过模压装置的中心孔。如图8、9以及图55B中方框518所示，环形活塞杆最好可操作地与模压头61相联，这样，便于控制器30液压操纵模压装置，从而纵向推动环形活塞杆和模压头。

10 如图8和9所示，六边形锻造装置50还包括一个头部81，头部81具有一个至少穿过其前部的纵向延伸通道。最好，模压头61的前部和该头部所确定的通道具有相同的形状，也就是圆筒形，且它们的尺寸应当使该头部和模压头前部之间保持压配合。因此，当模压头沿纵向推动和返回时，头部所确定的通道可用于引导模压头。

15 如图9所示，六边形锻造装置50最好包括一个框板82和一个耐磨板，多个锻模52紧靠在耐磨板上，以防止锻模纵向前移。因此，环形活塞杆78纵向前移可将模压头61，特别是模套60压套在锻模上，这样，锻模就在径向围住连续坯材12。即使在将模套推动或轴向移动到锻模上所需的压力或力随着加工条件以及形成连续坯材的材料类型、最终所制成的部件的尺寸和形状而变化时，液压
20 压力，如500吨压力就可将1050碳钢制成本发明的铲形钻头。

尽管所述实施例的模压装置76是包括一个环形液压缸80和一个环形活塞杆78，但模压装置也可包括其它可将模套60推动或轴向移动到多个锻模52上的装置。例如，另一个实施例的六边形锻造装置50可包括多个环绕连续坯材12同心设置的液压缸组件。根据该实施例，每个液压缸组件可操作地与模套相联，
25 以便于在液压缸组件动作时将模套推套在多个锻模上。

在锻造过程中，连续坯材12纵向伸长。特别是，连续坯材沿上游和下游两个纵向方向伸长。因此，本发明的锻造装置10最好包括可补偿连续坯材纵向伸长的补偿装置。对于图8和9所示的六边形锻造装置50，连续坯材沿上游纵向的伸长沿上游方向返回到给料卷筒33。

30 相反，连续坯材12沿下游纵向的伸长，也就是其位于连续坯材加工部分

和上游转动头夹紧装置44夹紧的其固定部分之间的纵向伸长，是通过将多个锻模52、含有模套60的模压头61、头部81、框板82以及模压装置76安装到一个纵向移动的托架82上而补偿或吸收的。特别是，六边形锻造装置50最好包括一个托架，托架从初始位置或停留位置沿上游纵向方向移动一段距离，该距离等于连续坯材位于其加工部分和上游转动头夹紧装置夹紧的其固定部分之间的沿下游纵向的伸长量。因此，在允许连续坯材沿两个纵向方向，也就是沿上游和下游纵向方向伸长时，六边形锻造装置允许多个锻模在每个相应的成形步骤中仍然包围住坯材的同一部分。

如图8所示，托架84可包括滑座86，滑座86安装在一对纵向平行延伸的导轨88上以便于托架纵向移动。另外，托架可纵向移动，如通过一个液力弹簧或其它的位移装置90，以防止托架在上游纵向方向移动过量。特别是，托架的纵向移动促进了连续坯材12的加工部分在多个锻模52所确定的腔体内横向膨胀，使得其完全充满所述腔体。

当整个锻造过程中同样的移动力作用于托架84时，控制器30可操作地与位移装置90相联，以控制所作用的移动力。例如，控制器可包括一个在整个时间范围内确定所施加移动力的预定位移程序。因此，控制器和位移装置可在整个时间范围内增大移动力的大小，以便进一步增进连续坯材12加工部分的横向膨胀。

成形装置10，特别是六边形锻造装置50最好也包括一个六边形模压定位监控器92，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，来监控托架84的纵向位置，如图8A以及图55B中方框520所示。控制器30也是可操作地与六边形模压定位监控器相联，来判定托架沿上游纵向的移动量是否等于或超过预定纵向伸长阈值。由于托架的纵向移动量等于连续坯材12沿下游纵向方向的纵向伸长量，而上述纵向伸长量还直接关系到已锻造过的连续坯材的尺寸长短，因此，通过测量连续坯材的纵向伸长量，控制器和相应的六边形模压定位监控器就可有效地监控此锻造过程。随后，如方框522所示，当连续坯材的纵向伸长量至少与预定纵向伸长阈值一样大时，通过停止模压装置76的液压作用，控制器可终止锻造过程。

当控制器30终止锻造过程时，控制器可将模压头61退回，如通过液压作用将环形活塞杆78至少部分地退回到环形液压缸80中，从而将模套60从多个锻

模52上移去。如上所述，模组件包括多个弹簧56，它们中的每一个与每个锻模相关联，以将相应的锻模径向向外推动。因此，当模套从多个锻模上移去时，多个锻模就处于打开状态，这样，连续坯材12就可经此沿纵向移动。

六边形锻造装置50也可包括一个定位装置，例如液压致动器90，其也可用作移动装置，并可操作地与托架84相联，用于在多个锻模52处于打开状态时，将托架重新定位于预定的初始位置或停留位置上。如图8A所示，螺杆96的端部确定了所述的预定初始位置，通过一个固定螺母组件99，螺杆96固定在基础平台98上。因此，控制器30可指示液压致动器将托架重新定位，这样，托架就可返回到等待随后进行锻造加工的预定停留位置上。众所周知，在不脱离本发明实质和范围的情况下，六边形锻造装置50的定位装置可采用多种方式来实
10 现，例如采用一个交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠。

所述实施例的六边形锻造装置50也最好包括一个模压监控器100，例如另一个MTS Temposonics® LP定位传感装置或一个玻璃标度盘，用来监控模压装置76的环形活塞杆78的相对位置。如上所述，控制器30可操作地与模压监控器相联，以便于判定环形活塞杆是否返回到预定的初始位置。如图55B中方框524—528所示，如果环形活塞还未返回到预定的初始位置，那么控制器就继续让
15 环形活塞返回。当环形活塞返回到预定的初始位置时，控制器就终止环形活塞返回。

在检测时，除停止锻造加工以外，连续坯材12伸长一个预定纵向伸长量，在锻造加工停止时，锻造装置10，特别是控制器30最好能提高定位器14的返回速度。特别是，在锻造加工停止时，控制器最好使定位器液压缸组件22的活塞杆24返回，且因此定位器夹紧装置16以第二预定速度返回。通常，所述第二预定速度大于第一预定速度。如图55C中方框530—534所示，在定位器夹紧装置返回过程中，控制器根据定位监控器28所提供的信号来监控定位器夹紧装置的
25 相对位置，并当定位器夹紧装置处于预定返回位置时，停止环形活塞杆和定位器夹紧装置的进一步返回。当预定返回位置与定位器的预定初始位置或停留位置相同时，本发明一个优选实施例的成形装置最好将定位器返回到一个返回位置，该返回位置在纵向位于所述初始位置或停留位置之后一个较小的预定纵向距离处，例如0.005英寸，以便当上游转动头夹紧装置44松开时，补偿连续坯材
30 的额外位移量。

如图55B中方框533所示，当控制器30停止锻造加工并使六边形锻造装置50的模压头61返回时，模压头可相对于多个锻模52转动，这样，模压头与多个锻模之间相对转动所导致的模套60的磨损和剥蚀就环绕模套四周较均匀地扩散开来。对此，六边形锻造装置可包括一个用于在模压头和模组件之间产生相对转动的转子。如图13所示，例如该转子包括一个固定在模压头上的齿轮102和一个驱动件103，如驱动件103可以是一个装有棘爪103a的杆，棘爪与齿轮102啮合并使齿轮和模压头顺次转动。如图所示，驱动件可安装到托架84上，特别是安装到模压装置的后支承板上。尽管可以以各种不同的方式使驱动件动作，但该实施例所示的驱动件是通过液压致动器105使其前移和后退的。对此，如图13所示，液压致动器可推动驱动件向下运动而使其前移，这样，如图14A所示，棘爪就与齿轮相啮合并使齿轮沿逆时针方向转过一个预定的角度。当齿轮转动时，液压致动器使驱动件回退。如图14B所示，棘爪绕其枢轴转动离开齿轮，从而棘爪就与齿轮脱开了。通常，棘爪绕其枢轴转动离开齿轮时，由于齿轮只适宜于沿一个方向转动，图13所示实施例中是沿逆时针方向转动，驱动件需克服促使棘爪与齿轮啮合的弹簧力，并使棘爪枢转与齿轮脱离啮合，才能将驱动件退回。显然，在不脱离本发明实质和范围的情况下，也可采用其它不同种类的驱动件，例如小齿轮或类似件，来使齿轮和模压头顺次转动。

最好，在预定数目的部件制成后，如在每个部件都制成之后，可使模压头61增量转动。尽管模压头可转过不同的预定角度，但模压头通常是转动 10° — 30° ，一般约为 20° 。通过重新使模压头增量转动，模压头最终可绕模组件转整个 360° 。因此，模压头绕模组件的转动将使模腔的磨损更均匀地分布。另外，模压头绕模组件的转动可使模压头保持其通常的圆筒状，并在锻造加工过程中，基本上避免如传统的锻造过程中模压头所出现的其前端变成椭圆形或产生其它变形的情况。

尽管未示出，但除了模压头61转动以外或者代替模压头转动，六边形锻造模组件是可转动的。除了促使模套60更均匀地磨损以外，转动六边形锻造模组件也可使不同的部件锻造成相应的预定形状，这种预定形状位于连续坯材不同的角度取向上，因此，进一步提高了本发明成形方法和装置10的通用性。

六边形锻造装置50也可包括一个用于检测模压头61相对于模组件转动的传感器107。通过将转动传感器的监控信号传递给控制器30，控制器可判定模

压头是否随着锻造加工而相对于模组件转动，并避免过度锻造，直到模压头适当地转动时为止。

如图15和16所示，六边形锻造装置50也可包括一个用来向模组件、模压头61以及模套60和头部81提供润滑剂的润滑系统109。通常，润滑剂是润滑油，例如机械润滑油。然而，如果需要，润滑系统也可使用其它的润滑剂。按照该实施例，在头部和模压头上设有多个通向模腔的润滑口111，模组件装入到所述模腔中。通过这些润滑口将润滑剂注入，润滑系统就可将润滑剂提供给锻模52的后表面63。

通常，控制器30可控制润滑系统109的工作，例如，在该实施例中，采用气动电磁阀109a和伺服阀109b来控制润滑剂的流量。通常，在模压头61沿纵向返回而锻模52的后表面63稍微露出时，控制器控制润滑系统将润滑剂经润滑口111注入，从而随着锻造加工的进行而提供润滑剂。如图55B中方框531所示。当润滑剂注入到多个分散的润滑口中时，例如三个，模压头相对于模组件的随后转动就将润滑剂较均匀地分布到模压头和每个锻模后表面之间。

润滑系统109也可向头部81和模压头61之间提供润滑剂，以便于模压头在头部所确定的通道中沿纵向前移和缩回。对此，可在头部上设置另一个润滑口113，通过该附加润滑口将润滑剂注入并扩散到整个模压头外表面和确定通道的头部区段的内表面上。为便于润滑剂在模压头的整个圆周表面上均匀分布，头部最好具有一个沿周向延伸的润滑槽115。将润滑剂注入到该周向润滑槽中，润滑剂就可有效地作用在模压头整个圆周表面上，这样也就均匀润滑了模压头。另外，如果需要，代替头部的润滑槽或者除头部的润滑槽以外，模压头也可具有周向润滑槽。

如上所述，通常，当模压头61完全退回时，控制器30控制润滑系统109注入润滑剂。然而，如果需要，润滑剂也可在锻造加工的其它时间注入。因此，该优选实施例锻造装置的润滑系统可再对该锻造装置的各部件进行润滑，以便在不对连续坯材12提供充足的润滑剂，而连续坯材在下游工序中难于夹紧的情况下，减小磨损并增加部件的有效寿命。

本发明锻造方法和装置10也可包括一个用于监控连续坯材12离开六边形锻造装置50的传感器85，例如光电眼或光电传感器。因此，该传感器通常紧接设置在六边形锻造装置的下流。传感器通常适宜于监控六边形锻造装置加工出

的六边形部分，并通知控制器30六边形部分是否未适当地加工好，这样，控制器可停止后续的锻造加工来修正该锻造工艺过程。

如图3A—3G所示，连续坯材12最好包括一个或多个位于其长度的预定位置处的标记件104。在开始进行本发明的成形方法之前，连续坯材就可设有该
5 标记件，但本成形方法和装置10通常在加工过程中产生或形成这种标记件。例如，在上游转动头夹紧装置44牢牢地夹紧连续坯材的固定部分时，所述实施例的成形装置10最好在连续坯材上加工出一个预定标记件。该标记件最好设置在连续坯材所加工出的多个部件的每一个上。然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，该标记件也可设在其它的预定位置处。另外，所述成形方法和装置
10 10可以其它方式加工出该标记件，例如，在连续坯材上印上多个纵向间隔的线，或者在每个部件的预定位置处打上一个孔。

随着初始锻造加工的进行，转动头45可加工出上述标记件104，下面将对其进行描述，在不脱离本发明实质和范围的情况下，当上游转动头夹紧装置44牢牢地将连续坯材12的固定部分夹紧时，转动头可在任何时刻加工出上述标记
15 件。如图8、17和19所示，转动头最好包括一个用于牢牢地将连续坯材12的一部分夹紧的下游夹紧装置47。在加工标记件之前，该下游夹紧装置最好与坯材相接触，并夹住连续坯材直到标记件加工完成时为止。所示的下游夹紧装置是气动的，在不脱离本发明实质和范围的情况下，该夹紧装置也可以其它方式致
20 动，例如液压致动。另外，下游转动头夹紧装置可有多种不同的具体形式，只要其可将连续坯材牢牢地夹紧，以避免在加工标记件时连续坯材发生振动即可。

按照图8、17、18以及图55B中方框529所示的实施例，转动头45，例如德国Eubama公司生产和销售的转动头，最好包括一对转动头模106和一个相应的
25 马达108，马达108可驱动模106绕连续坯材12转动。转动头也可沿径向向内的方向推动所述模，以便对连续坯材加工出预定结构。例如，转动头模所具有的形状可在铲形钻头410的柄412的六边形后部416处加工出一个球槽110。另外，转动头模所具有的形状也可在铲形钻头柄的最后部加工出一个倒棱112。在铲形钻头柄的最后部加工倒棱时，转动头，特别是转动头模也可加工出一个具有侧壁的槽114，该侧壁垂直于连续坯材的纵向轴线延伸。如图3B所示，在后续
30 加工过程中，该侧壁可用作作为标记件104。如图8和17所示，转动头也可包括一

个或多个吹风装置49，吹风装置49将气流吹到坯材上，以便在坯材的后续加工之前，去除碎屑和其它残屑。

在方框518—528所示的初始成形加工过程中，本发明的成形方法和装置10可同时进行几个额外的加工。这些同时进行的加工可对连续坯材12所形成的不同部件进行加工。另外，这些同时进行的加工类型可根据所加工的部件类型而进行变化。为了使成形方法和装置适宜于将连续坯材加工成多个铲形钻头410，当另一个铲形钻头的外径进行修整时，第一铲形钻头的凸尖部430也同时进行修整。如下所述，在修整过程中，连续坯材仍相互连接着。在修整的下游工序或修整的同时，连续坯材可切断成多个分离的部件，如果需要，在将连续坯材切断成多个分离部件之前或之后，可对连续坯材进行在线热处理。

为了修整铲形钻头410的凸尖部430，本发明的成形方法和装置10包括一个凸尖修整工作台116，在随后的锻造过程中，连续坯材12通过该工作台。如图35和36所示，凸尖修整工作台包括一个凸尖修整工作台平台118和一个定位装置，该定位装置用来使凸尖修整工作台平台可控制地定位，以便于对相应部件的适当部位进行修整。在不脱离本发明实质和范围的情况下，凸尖修整工作台可以各种不同的方式进行定位，例如通过一个交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠，一种实施例的定位装置包括一个液压缸组件120，该液压缸组件包括一个液压缸122和一个活塞杆124，活塞杆可操作地与凸尖修整工作台平台相联。

如图36所示，凸尖修整工作台116最好也包括一个标记监控器126，例如光电眼或光电传感器，在定位器14间歇地推动连续坯材过程中，所述监控器可监控连续坯材12。在连续坯材前移时，标记监控器适宜于检测连续坯材的标记件104。凸尖修整工作台也包括一个定位监控器128，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，用来监控凸尖修整工作台平台118的位置。

两个监控器都可操作地与控制器30相联。控制器也可操作地与定位监控器28相联，以便在标记监控器126检测标记件104后，确定定位器14推动连续坯材12前移的额外距离。因此，在后续修整过程中，控制器可精确地确定凸尖修整工作台平台118的合适位置。

当连续坯材12间歇前移停止，且上游转动头夹紧装置44牢牢地将连续坯材夹紧时，如图55D中方框536—542所示，在控制器30的控制下，定位装置可

将凸尖修整工作台平台118定位于距连续坯材最近的推动过程中标记监控器126所识别的标记件104一段预定距离的位置处。如图35和36所示，为了便于凸尖修整工作台平台移动，凸尖修整工作台116可包括多个滑座130，滑座130与一对纵向延伸的平行导轨或轨道132相配合。

5 凸尖修整工作台116也包括一对相对的凸尖修整夹紧装置134和一对相对的凸尖修整冲头136，它们都安装在凸尖修整工作台平台118上。因此，如图55D中方框544所示，当凸尖修整工作台平台准确定位时，控制器30可将相对的凸尖修整夹紧装置伸出，从而将连续坯材12牢牢地夹紧在所需要的位置上。每个相对的凸尖修整夹紧装置最好具有一个接触表面，该接触表面大致与所要修整的部件的预定形状相一致，例如，在一个优选实施例中是一个铲形钻头的刃部。

10 如方框546所示，控制器30可使相对的凸尖修整冲头伸出，从而有选择地去除连续坯材12的不需要的部分。特别是，凸尖修整冲头最好伸出并超过连续坯材，以便于去除连续坯材在凸尖周围的余料和其它不需要的部分。如图3D所示，当去除掉这些不需要的部分后，成品铲形钻头的凸尖就更锋利。然而，在修整过程中，铲形钻头仍与连续坯材的其它部分相连。如方框548—552所示，在凸尖修整冲头伸出之后，控制器将凸尖修整冲头和凸尖修整夹紧装置缩回，要修整的部分就去除了，例如通过进行一段预定时间的吹气或吹气/油混合物。据此，在控制器的控制下，定位装置可重新将凸尖修整工作台平台118定位于预定的初始或停留位置上。

20 在一个铲形钻头凸尖修整的同时，本发明优选实施例的成形方法和装置10也可修整另一个铲形钻头的外径。如上面与凸尖修整工作台116一起所描述的那样，本发明成形方法和装置包括一个外径修整工作台138，连续坯材12从该工作台穿过。根据本发明，外径修整工作台包括一个外径修整工作台平台140和一个定位装置，该定位装置用来使外径修整工作台平台可控制地定位，以便25于对相应部件的适当部位进行修整。在不脱离本发明实质和范围的情况下，外径修整工作台可以各种不同的方式进行定位，例如通过一个交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠，一种实施例的定位装置包括一个液压缸组件142，该液压缸组件包括一个液压缸144和一个活塞杆146，活塞杆可操作地与外径修整工作台平台相联。

30 如图36所示，外径修整工作台138最好也包括一个标记监控器148，例如

光电眼或光电传感器，在定位器14间歇地推动连续坯材过程中，所述监控器可监控连续坯材12。在连续坯材前移时，标记监控器适宜于检测连续坯材的标记件104。外径修整工作台也包括一个定位监控器150，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，用来监控外径修整工作台平台140的位置。如上面与凸尖修整工作台116一起所描述的那样，两个监控器都可操作地与控制器30相联，这样，控制器可精确地确定标记件的位置以及外径修整工作台平台的相对位置。

当连续坯材12间歇前移停止，且上游转动头夹紧装置44牢牢地将连续坯材夹紧时，如图55E中方框554—560所示，在控制器30的控制下，定位装置可将外径修整工作台平台140定位于距连续坯材最近的推动过程中标记监控器148所识别的标记件104一段预定距离的位置处。为了便于外径修整工作台平台移动，外径修整工作台138可包括多个滑座152，滑座152支承在一对纵向延伸的平行导轨或轨道154上，并与其相配合。

外径修整工作台138也包括一对相对的外径修整夹紧装置156和一对相对的外径修整冲头158，它们都安装在外径修整工作台平台140上。因此，如图55E中方框562所示，当外径修整工作台平台准确定位时，控制器30可将相对的外径修整夹紧装置伸出，从而将连续坯材12牢牢地夹紧在所需要的位置上。每个相对的外径修整夹紧装置最好具有一个接触表面，该接触表面大致与所要修整的部件的预定形状相一致，例如，在一个优选实施例中是一个铲形钻头的刃部。

如方框564所示，控制器30可使相对的外径修整冲头150伸出，从而有选择地去除连续坯材12的不需要部分。特别是，外径修整冲头最好伸出并超过连续坯材，以便于去除连续坯材沿部件外径的余料和其它不需要的部分。如图3E所示，当去除掉这些不需要的部分后，成品铲形钻头的外径就更锋利。然而，在修整过程中，铲形钻头仍与连续坯材的其它部分相连。如方框566—570所示，在外径修整冲头伸出之后，控制器将外径修整冲头和外径修整夹紧装置缩回。如图35和36所示，当外径修整冲头和外径修整夹紧装置缩回后，为了去除余料，可对修整部件进行吹气或吹气、油混合物。

在凸尖修整工作台和外径修整工作台两个工作台的下游处，所述实施例的成形装置10可包括一个用来将连续坯材12分割成分离部件的锯工作台160。如上面与凸尖修整工作台和外径修整工作台一起所描述的那样，如图35和36所示，锯工作台最好包括一个锯工作台平台161和一个相应的定位装置，该定位

装置用来使锯工作台可控制地定位，以便在适当部位处将连续坯材切断。在不脱离本发明实质和范围的情况下，锯工作台可以各种不同的方式进行定位，例如通过一个交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠，一种实施例的定位装置包括一个液压缸组件，该液压缸组件包括一个液压缸164和一个活塞杆166，活塞杆可操作地与锯工作台平台相联。

锯工作台160最好也包括一个标记监控器168，例如光电眼或光电传感器，在连续坯材间歇前移过程中，所述监控器可监控连续坯材12。在连续坯材间歇前移时，标记监控器可检测连续坯材的每一个标记件104。锯工作台也最好包括一个定位监控器170，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，用来监控锯工作台平台161的位置。如上面与凸尖修整工作台116一起所描述的那样，两个监控器都可操作地与控制器30相联，这样，控制器可精确地确定标记件的位置以及锯工作台平台的相对位置。

当连续坯材12间歇前移停止，且上游转动头夹紧装置44牢牢地将连续坯材夹紧时，如图55F中方框572—578所示，在控制器30的控制下，定位装置可将锯工作台平台161定位于距最近识别的标记件104一段预定距离的位置处。为了便于锯工作台平台移动，锯工作台160也可包括多个滑座172，滑座172支承在一对纵向延伸的平行导轨或轨道154上，并与其相配合。

如图35、36、38—40、43和44所示，本发明成形装置10也可包括一个定尺冲压工作台176，该定尺冲压工作台包括一个或多个定尺冲压夹紧装置。该定尺冲压工作台也包括一个响应于控制器30的定位装置181，用来将定尺冲压平台180可控制地定位。在同一个实施例中，定位装置包括一个步进马达183，该步进马达可操作地与一个丝杠184相联，并通过一个螺母组件186可控制地使丝杠前移和退回。由于螺母组件也可操作地与定尺冲压平台相联，丝杠的转动就可使定尺冲压平台移动。按照同一实施例，步进马达包括一个分析器，该分析器可操作地与控制器相联，用来监控和控制定尺冲压平台的位置。然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，该定位装置也可采用其它方法可控制地将定尺冲压工作台定位。

根据同一优选实施例，如图38所示，锯工作台160和定尺冲压工作台176最初定位在它们各自相应的初始位置或停留位置上。如图39所示，当连续坯材12定位且根据上述标记件锯工作台重新定位之后，定位装置可将定尺冲压平台

180推动到上游纵向位置处。如方框580所示，定位装置最好沿上游纵向方向推动定尺冲压平台，直到连续坯材的自由端或端部进入到定尺冲压夹紧装置178内时为止。在所述实施例中，定尺冲压平台沿上游纵向方向推动，直到前面的铲形钻头的刃部进入定尺冲压夹紧装置内时为止。

5 如图41所示，每个定尺冲压夹紧装置178包括一个由一个模组件构成的定尺冲压模组件，该模组件包括一个对齐夹具190，如一个辐射架，以及多个装在对齐夹具内的定尺冲压模188。定尺冲压夹紧装置也可包括一个封闭件192，封闭件适合于容纳定尺冲压模组件。定尺冲压工作台176也可包括用于将封闭件推套在定尺冲压模组件上的装置，例如一个在控制器30控制下可操纵的液压
10 缸组件194，这样，如图55F中方框582所示，就可将定尺冲压模闭合在连续坯材前端周围。

定尺冲压模188的形状最好与定尺冲压夹紧装置178所夹持的部件形状相一致，例如铲形钻头410刃部418的形状。定尺冲压模最好也包括一个或多个凸起的数码，用于在铲形钻头刃部印上相应的铲形钻头的尺寸。在定尺冲压模在
15 部件上印相应部件的尺寸时，定尺冲压模只需作为一个夹紧装置使用来夹持或夹紧连续坯材12的前端。因此，定尺冲压模的形状应当与所要夹持的部件形状相一致，但不需要包括上述凸起的数码。

当定尺冲压夹紧装置178夹持铲形钻头410的刃部418时，控制器30可使锯198向连续坯材12推动，以便大约在铲形钻头前端位置处，也就是大约在如图39
20 和42中A所表示的凸尖端部位置处切断连续坯材。如图37虚线所示，锯是转动推动来切断连续坯材的，如图3F和图55F中方框584所示，这样使前面的部件与连续坯材余下的部分分离开来。锯工作台160也可包括一个接近传感器，该接近传感器可操作地与控制器30相联，用来检测锯推动到预定位置的情况。据此，控制器可使锯返回到图37实线所表示的其初始位置处。

25 当连续坯材12被切断且控制器30使锯198返回时，如图40和图55F中方框585所示，在控制器控制下，锯工作台160的定位装置使锯工作台向下游方向移动，直到锯与铲形钻头410的柄412的最后部上的倒棱112对齐时为止。然后，锯再一次转动前进，并大约在图40和42中B所表示的铲形钻头的后部位置处将连续坯材切断。如图3G和图55F中方框586所示。由于切断位置在所述实施例中
30 是用A和B表示的，接头部200也与连续坯材以及前面的部件相分离。如图39所

示, 当变换了连续坯材的位置时, 断片从锯工作台上卸下, 并通过溜槽导入到料箱或类似装置中。

如图43和图55F中方框587所示, 在控制器30的控制下, 定尺冲压工作台176的定位装置使定尺冲压平台180向下游方向移动。最好, 定尺冲压工作台平台向下游纵向方向移动一段直线距离, 该距离超过连续坯材12在一个加工工序过程中沿下游纵向方向的纵向伸长量。例如, 定尺冲压工作台可沿下游纵向方向移动的距离为连续坯材沿下游方向的预期纵向伸长量加上一个预定附加量, 例如0.100英寸。如图38所示, 定尺冲压平台从虚线所表示的上游位置移动到实线所表示的下游位置。

因此, 连续坯材12的另外部分可在不接触定尺冲压夹紧装置178所夹持的分离部件的情况下进行锻造。这样, 在加工连续坯材另外部分的同时, 本发明的成形方法和装置10可继续对定尺冲压夹紧装置所夹持的分离部件进行加工。如图43、44和图55F中方框589所示, 当定尺冲压工作台176完成冲压加工时, 定尺冲压工作台可放出冲压部件, 通过溜槽189、输送机或类似装置将该冲压部件导入到料箱中。尽管定尺冲压工作台可以各种不同的方式放出冲压部件, 但所述实施例的定尺冲压工作台包括一个可弹性伸出的推动杆191, 以便在定尺冲压模188打开时将冲压部件顶出。

如图45和46所示, 本发明的成形方法和装置不需要包括用来修整成品部件外径和用来将成品部件与连续坯材12余下部分锯断分离或采用其它方法分离的单独工作台。相反, 本发明另一个实施例的成形方法和装置包括一个修整装置和一个切断装置, 例如一个外径修整工作台138和一个剪断工作台400, 它们都安装在一个共同的平台402上, 以便一起沿纵向运动。如图45和46所示, 例如, 外径修整工作台和一个剪断工作台可安装在一个共同的平台上。该平台可包括多个滑座152, 滑座152安装在一对纵向延伸的导轨406上, 以便平台可载着外径修整工作台和剪断工作台沿纵向运动。

组合的修整和切断工作台包括一个液压致动器, 该液压致动器包括一个液压缸414和一个活塞杆416, 活塞杆416用来将外径修整工作台138和剪断工作台400适当的间隔开。对此, 剪断工作台最好包括一个可动平台418, 该可动平台安装在支承平台420上, 并可相对于支承平台, 特别是相对于外径修整工作台沿纵向运动。在后面的部件进行修整时, 根据部件之间的预定间隔和部件尺

寸，控制器30可控制液压致动器而将可动平台定位，以便将前面的部件剪断。如图45所示，组合的修整和剪断工作台可包括一个支承件402a，例如一个液力弹簧，用来支承悬臂式的剪断工作台。

如上面对外径修整工作台138所描述的那样，组合的修整和剪断工作台也
5 包括一个定位装置，该定位装置用来使平台402可控制地定位，以便于对相应部件的适当部位进行修整和剪断。在不脱离本发明实质和范围的情况下，该平台可以各种不同的方式进行定位，例如通过一个交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠，一个实施例的定位装置包括一个液压缸组件，该液压缸组件包括一个
10 液压缸408和一个活塞杆410，活塞杆可操作地与该平台相联。组合的修整和剪断工作台最好也包括一个标记监控器148，例如光电眼或光电传感器，在定位器14间歇地推动连续坯材过程中，所述监控器可监控连续坯材12。如上所述，在连续坯材前移时，标记监控器检测连续坯材所确定的每一个标记件104。组合的修整和剪断工作台也包括一个定位监控器412，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，用来监控该平台的位置。如上所述，标记监控器和定位监控
15 器两个都可操作地与控制器30相联，这样，控制器可精确地确定标记件的位置、该平台的相对位置以及该平台所载的外径修整工作台138和剪断工作台400的相对位置。

当连续坯材12间歇前移停止，且上游转动头夹紧装置44牢牢地将连续坯材夹紧时，在控制器30的控制下，定位装置可将该平台402定位于距连续坯材
20 最近的推动过程中标记监控器148所识别的标记件104一段预定距离的位置处。如上所述，然后，控制器可将相对的外径修整夹紧装置156伸出，从而将连续坯材牢牢地夹紧在所需要的位置上。随后，相对的外径修整冲头158伸出，从而有选择地去除掉连续坯材上的不需要部分。在外径修整冲头伸出之后，控制器将外径修整冲头和外径修整夹紧装置缩回。

25 由于控制器30已根据部件的间隔和尺寸适当地将外径修整工作台和剪断工作台相间隔开来，因此，当外径修整工作台138修整一个部件时，剪断工作台400最好剪掉另一个部件。如图45所示，剪断工作台包括一对剪切模422，剪切模422具有一对纵向隔开的剪切边。因此，控制器30可伸出这对剪切模，就可在图47所示的位置C和D处将连续坯材12切断。在所述实施例中，成形方法和装置10加工出多个铲形钻头410，剪断工作台400可大约在铲形钻头前端位置
30

C处，也就是大约在凸尖端部位置处，以及大约在铲形钻头柄412最后部的倒棱112的位置D处将连续坯材切断或剪断，并形成断片200a。当连续坯材在位置C和D处被切断后，控制器就使剪切模退回，以使连续坯材进一步变换位置前进。

5 通过将外径修整工作台138和剪断工作台400安装在同一个平台402上，由于只需要一个定位装置、一个标记监控器148和一个定位监控器412就可使外径修整工作台和剪断工作台精确运动并与所要到达的位置对齐，因此，该实施例的成形方法和装置10是非常简单的。另外，通过使用剪断工作台，可同时在两个不同位置C和D处将连续坯材切断，而不必如上所述将锯或切刀分别重新定位在每个位置上。然而，剪断工作台可包括用来同时在两个间隔位置，也就是在位置C和D处将连续坯材切断的装置，例如一对锯片或类似装置，而不是剪切模。

15 在将前面部件从连续坯材12上切下之前，前面部件的自由端最好由定尺冲压工作台176的定尺冲压夹紧装置178夹紧。对此，定尺冲压工作台也包括一个响应于控制器30的定位装置181，用来将定尺冲压平台180可控制地定位。在同一个实施例中，定位装置包括一个步进马达183，该步进马达可操作地与一个丝杠184相联，并通过一个固定螺母186可控制地使丝杠前移和退回。由于螺母组件也可操作地与定尺冲压平台相联，丝杠的转动就可使定尺冲压平台移动。显然，在不脱离本发明实质和范围的情况下，该定位装置也可采用其它方法可控制地将定尺冲压工作台定位。

20 当连续坯材12适当地变换位置后，控制器控制定位装置181将定尺冲压工作台176沿上游方向推动，这样，前面部件的自由端就进入到定尺冲压夹紧装置178中。在所述实施例中，定尺冲压平台180沿上游纵向方向推动，直到前面的铲形钻头的刃部进入定尺冲压夹紧装置内时为止。

25 如上所述，每个定尺冲压夹紧装置178通常包括一个定尺冲压模组件，该定尺冲压模组件包括一个对齐夹具，如一个辐射架，以及多个装在对齐夹具内的定尺冲压模。通过使定尺冲压模闭合在连续坯材自由端周围，如上所述，定尺冲压模可根据相应部件的尺寸冲压连续坯材的自由端。

30 当剪断工作台400将前面的部件与连续坯材12的余下部分分离开来且剪断模422已退回时，定位装置181可使定尺冲压工作台176沿下游纵向方向移动。在所述实施例中，定尺冲压平台180安装在一个可转动的转台上。定尺冲压平

台可以各种不同方式转动，如图48所示，该实施例的定尺冲压平台包括一个旋转致动器650。显然，该旋转致动器包括一个气动双作用气缸652a、652b，以使一个齿条相对于一个小齿轮654a运动，该小齿轮使直立杆654转动，而定尺冲压平台就安装在该直立杆上。因此，控制器30最好不仅控制定位装置使定尺冲压工作台沿下游纵向方向移动，而且控制旋转致动器的气动作使定尺冲压平台转一个预定角度，例如在典型实施例中大约是180°。

该实施例的成形装置10也包括一个锯工作台656，该锯工作台设置在定尺冲压工作台176的下游处，用来将成品部件切成指定长度。在所述实施例中是制造铲形钻头410，控制器30最好转动并沿下游纵向方向纵向推动定尺冲压平台，直到锯片657与铲形钻头柄412的最后部上的倒棱112对齐时为止。然后，控制器停止定尺冲压平台进一步运动，并使锯工作台动作。

如图49和50所示，锯工作台656通常沿垂直于连续坯材12的方向运动。对此，锯工作台656通常包括一对滑座662，滑座662支承在一个安装在固定平台660上的导轨659上。另外，锯工作台包括一个定位装置，例如一个液压或气动致动器658，用来使固定锯和锯片657的锯固定托架663移动，以使锯片也可向着和离开连续坯材移动。最后，锯工作台可包括一个锯夹紧装置664，用来在锯的过程中夹住连续坯材以避免连续坯材移动。这样，当定尺冲压平台176将部件适当地与锯片657对齐且锯夹紧装置夹紧连续坯材时，控制器30可控制定位装置横向推动锯平台，使得锯在所需要的位置上将连续坯材锯断，形成断片200b，当锯夹紧装置打开时，断片200b掉下并经输送机667运走。此后，锯就可退回了。因此，在图47中E所示位置处将铲形钻头切断，铲形钻头410的最后部就加工成形了。在切断之后，定尺冲压工作台打开定尺冲压夹紧装置178，这样，成品部件，例如成品铲形钻头就从定尺冲压夹紧装置中卸下并掉入溜槽665、输送机或类似装置而收集到料箱中以供后续加工使用。如上所述，如果需要，定尺冲压工作台也可包括一个弹簧致动的顶杆，用来在定尺加工之后，将成品部件顶出。

尽管这里所描述的锻造方法和装置10包括唯一一个设置在锻造装置50上游的定位器14，用来沿预定路径推动连续坯材前移，但该成形方法和装置也可包括一个下游定位器，用来间歇地在下游方向拉动连续坯材。与上游定位器相反，下游定位器设置在锻造装置的下游。然而，在该实施例中，上游和下游定

位器是同步的，以便于一起工作，并向下游方向沿预定路径纵向推动连续坯材。对此，上游和下游定位器最好是同步的，这样，上游和下游定位器可向下游方向同时推动和拉动连续坯材。另外，上游和下游定位器也最好同步，以便于向下游方向将连续坯材间歇地推动和拉动同样的预定距离。

5 尽管下游定位器可与上述上游定位器具有相同或相类似的结构，但该优选实施例的成形方法和装置10可使用凸尖修整工作台116、外径修整工作台138或这两个工作台作为下游定位器。对此，控制器30最好通过不仅控制定位器夹紧装置16，而且控制凸尖修整夹紧装置134和/或外径修整夹紧装置156，从而使它们伸出并夹紧连续坯材，这样，控制器30就使连续坯材变换位置而前移。为
10 了夹紧连续坯材的适当部位，控制器必须使定位器、凸尖修整工作台以及外径修整工作台在夹持连续坯材之前重新精确定位于它们各自相应的上游初始位置处。当夹持连续坯材后，该实施例的控制器最好控制定位器、凸尖修整工作台以及外径修整工作台的定位装置同时向下游方向以同样的速率将定位器、凸尖修整工作台以及外径修整工作台移动同样的预定距离。因此，该优选实施例的
15 成形方法和装置可同时推动和拉动连续坯材沿预定路径通过锻造装置。通过拉动和推动连续坯材，连续坯材在移动过程中就不会产生弯曲、扭曲或其它损坏。当连续坯材移动预定距离后，控制器就控制定位器夹紧装置、凸尖修整夹紧装置以及外径修整装置松开连续坯材，以便如上所述进行后续的成形工序。

如上所述，本发明的成形装置10可包括一个或多个附加锻造装置，例如
20 一个第二锻造装置204，用来将连续坯材12的另一部分加工成第二预定形状，如图20、24和27所示。因此，本发明成形方法和装置所制成的部件可包括第一和第二两种形状，这两种形状分别由第一和第二锻造装置在成形加工的不同阶段制成。如上面与六边形锻造装置50一起所描述的，同一优选实施例的第二锻造装置最好包括一个刃部挤压锻造装置，用来加工图3C所示的成品铲形钻头的
25 刃部。然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，该第二锻造装置可在其它种类部件的一个或多个部位处加工出多种不同的结构。

尽管上游和下游定位器两个都是用来减小连续坯材12扭曲的可能性，但成形方法和装置10可包括一个设置在第二锻造装置204上游的对齐检测器。如图21所示，该对齐检测器可包括一个具有一对钳夹426的叉形件424，连续坯材
30 从上述钳夹之间穿过。如果连续坯材发生扭曲或其它弯曲时，连续坯材将与其

中一个钳夹接触，并使叉形件绕枢点428转动。因此，叉形件的转动将导致叉形件与接触传感器430脱离接触，接触传感器430可将连续坯材的扭曲或弯曲反馈给控制器30。因此，控制器就可停止后续成形加工，直到将连续坯材矫直时为止，这样可避免制造出低精度的部件以及避免对下游设备造成可能的损害。

5 尽管上面给出了对齐传感器的一个实例并对其进行了描述，但在不脱离本发明实质和范围的情况下，对齐传感器可有多种不同的实施方式。

如上面对于六边形锻造装置50的描述以及图20、24和27—31所示，刃部挤压锻造装置204最好包括一对相对的锻模206，这一对相对的锻模相互配合形成一个具有一定预定形状的腔体。该腔体也可确定成品部件至少一部分的形状，
10 例如成品铲形钻头的刃部。对于用于制造铲形钻头的所述实施例的成形方法和装置10，至少一个，特别是每一个锻模可包括一个由该腔体的部分所确定的大致为Z形的接触表面208。

如图28和29所示，Z形腔体包括一个中心部分210和两个相对的侧部或侧翼212，该中心部分210确定一个中心平面，而侧部从中心部分的相反两侧延伸。
15 该相对的侧部确定各自相应的倾斜于中心平面的横向面。相对的锻模206的各自相应的接触表面208与工件接触，并将其加工成成品部件的一部分预定形状。

至少一个锻模206的接触表面208确定至少一个接触平面，根据同一实施例，该接触平面倾斜于锻模闭合的预定方向。例如，如图28和29所示，相应的接触表面的中心部分210倾斜于锻模闭合的预定方向，并确定其相应的接触平面。
20 特别是，在相应的接触平面和基准平面之间形成一个夹角，基准平面垂直于图29所示的锻模预定运动方向。在一个优选实施例中，该夹角大约是 10° — 20° ，在一个典型实施例中大约是 15° 。

由于相应的接触平面倾斜于锻模206闭合的预定方向，因此，锻模的接触平面对工件施加轴向和径向力，并在工件变形过程中，在工件内又产生压应力、
25 拉应力和剪应力。所产生的压力、拉力和剪力分量使工件向外变形为锻模所确定的预定形状。

如上所述，使用剪切力来使工件变形显著地增加了锻模206以及周围模压头217在锻造过程中所承受的力。为了承受这种增大的力，在一个优选实施例中，相对的锻模和模压头是由高速钢制成的，最好是由CPM® REX™ M4高速钢或等效材料制成，CPM® REX™ M4高速钢是由纽约的Colt Industries
30

Crucible Specialty Metals Division of Syracuse进行销售的。

另外，通过剪切力使工件变形所需要的能量通常小于通过压力使相同工件变形所需的相应能量。然而，对于具有较小直径的部件，例如直径约为3/8英寸或更小的铲形钻头，通过剪切力使工件变形可不必储存较大的输入能量，相应的接触平面和基准平面216之间的夹角减小或消除，这样，压力增量作用于工件，特别是由于加工行程缩短，变形过程就有效地进行。在这些实施例中，包括倾斜的横向部分在内的接触表面，例如图28和29中Z形腔体所示，仍施加有剪切力，虽然其不很大。对于具有较大直径的部件，例如直径约为7/16英寸或更大的铲形钻头，通过剪切力使工件变形要储存较大的输入能量，相应的接触平面和基准平面之间最好形成一个夹角，如 15° 的夹角。

根据本发明的一个方面，锻模206的后表面432也重新进行设计以保证力更均匀地作用到模的后表面上，因此，减小了模的磨损，并相应增加了锻模的预期寿命。对此，锻模的后表面包括一个中间部分434和第一、第二侧向部分436，第一、第二侧向部分436位于中间部分的相反两侧。如图30所示，中间部分呈部分圆锥形形状。在同一实施例中，例如，中间部分具有一个由圆锥的一部分所确定的表面，所述圆锥的夹角大约为 30° 。而且，每个侧向部分也呈部分圆锥形。根据本发明，在沿锻模长度的每个相应位置处，圆锥形中间部分所确定的半径 R_m 大于圆锥形侧向部分所确定的半径 R_l 。因此，第一和第二侧向部分相对于中间部分是处于凹处的，这样，为了促使锻模与工件接触，力主要作用于后表面的中间部分。与前述力作用于有限区域，例如沿一条接触线作用的锻模相反，本发明这方面的锻模允许力作用在很宽的区域上，也就是，实际上在整个中间部分上。通过将力作用在较宽的区域上，锻模沿径向向内的受力更均匀，且模上的预期磨损就减小了，因此提高了锻模的预期寿命。

如图30所示，锻模206最好是圆锥形的。对此，在锻模的第一端206a处，接触表面208和后表面432之间所确定的锻模高度最好大于其在锻模相对的第二端206b处的高度。由于锻模是圆锥形的，因此，中间部分也是圆锥形的。对此，柱形中间部分的宽度通常在邻近锻模的第一端处较大，而在锻模的第二端处较小。因此，中间部分的表面通常是梯形的。

刃部挤压锻造装置204最好也包括一个对齐夹具220，如一个辐射架，用来使这一对相对的锻模206在锻造过程中保持预定的对齐关系。对齐夹具和这

一对相对的锻模包括一个模组件，在一个优选实施例中，该模组件是截头圆锥形。

刃部挤压锻造装置204还包括用来使相对的锻模206径向闭合的装置，例如一个模压头217。如'267专利所描述的，尽管该模压头可由三个或更多个部件构成，但模压头也可由图24和27所示的两个部件构成，或者如下所述，模压头可是整体成形的。在这些实施例中，所构成的模压头具有较大的预负载，也就是，具有较大的圆周应力，以减小模压头在锻造过程中的弯曲。在另一个实施例中，模压头217确定一个模腔，该模腔通到模压头的前端，并具有一定形状，如截头圆锥形，其与模组件的形状相匹配。如上述六边形锻造装置50的模压头一样，刃部挤压锻造装置204的模压头包括一个模套。如图24和27所示，模压头所具有的结构是：其内侧壁所确定的模腔可用作模套。另外，模压头可包括一个单独的环形部件，如上面对六边形锻造装置的描述那样，该环形部件压配合在模腔中。

在图20、24和27所示的实施例中，刃部挤压锻造装置204也包括一个头部218，头部218所确定的通道纵向延伸至少穿过该头部的前部。如上面对六边形锻造装置50的描述，该头部所确定通道的尺寸和形状最好与模压头217前部的尺寸和形状相适应。例如，模压头和该头部所确定的通道通常是圆柱形的。另外，模压头以及该头部所确定的通道至少部分的尺寸可使得模压头压配合在该头部所确定的通道中。

与前述模压头217和该头部218所确定的通道整个长度之间的压配合结构不同，在一个优选实施例中，在接近模压头的前端处，该头部的内表面和模压头的外表面相互配合确定一个间隙区域。当模压头前移且模组件进一步伸入到模腔中时，该间隙区域允许模压头前端在径向向外的方向有略微偏移。换句话说，该间隙区域在头部和模压头前端之间所确定的间隙大于该头部和模压头更后一些部分之间所确定的间隙，例如压配合到该头部中的模压头部分。通过允许模压头前部有略微径向向外的偏移，该优选实施例的刃部挤压锻造装置204可不必对模压头和该头部施加很大的力就调节模压头的预期弯曲，而施加很大的力会缩短这些部件的有效寿命。通过在模压头其它部分和该头部之间保持压配合，该优选实施例的锻造装置就仍可保持模压头和模组件之间所需的精确对中和导向。

在图27所示实施例的模压头217和头部218中，模压头被分成三个区域，分别是一个前部承载区、一个中部中性区和一个后部非承载区。如术语所表示的，模压头的前部承载部分是模压头纵向前移且模组件伸入到模腔中时承受很大载荷的模压头部分。相反，后部非承载部分是模压头纵向前移且模组件进一步伸入到模腔中时不承受载荷，即使承受也很小的模压头部分，而中部中性部分是一个过渡区域。因此，间隙区域的长度近似等于前部承载部分的宽度。换句话说，间隙区域的宽度最好从接近模压头前端的位置延伸到至少与模压头完全沿纵向前移时锻模伸入到模腔的最后部位置一样后的位置处。因此，在锻造过程中模压头纵向前移后，间隙区域可允许包围模组件的模压头部分沿径向向外略微弯曲。

在所述实施例中，头部218在接近模压头217前端处确定一个周向槽438，该周向槽可用作间隙区域。另外，模压头也可确定一个用作间隙区域的周向槽。而且，模压头和头部两个可确定相互对齐的槽，对齐的槽相互配合可用作间隙区域使用。无论如何，槽的深度应当至少与锻模前部所预期的径向向外的弯曲量一样大，例如在一个实施例中是0.0175英寸。

为确保头部218所确定的通道适当地引导模压头217，模压头的后部非承载部分最好压配合到头部中，这样，当模压头纵向前移和退回时，模压头可恰当地与模组件对齐。另外，如图24和27所示，头部可包括一个青铜衬套440，该衬套440与模压头后部是压配合的。显然，为进一步使模压头与头部所确定的通道对齐，青铜衬套应与模压头的形状相一致。

如图51和52所示，另一个实施例的锻造装置442不包括头部218。相反，锻造装置包括一个模压头444，该模压头444的壁比图24和27所示实施例的模压头要厚得多。因此，图51和52所示的模压头可承受模压头纵向前移且模组件446进一步伸入到模压头所确定的模腔中时所产生的力。如上面对其它实施例所描述的那样，该实施例的模套最好由高速钢制成，例如CPM® REX™ M4高速钢或等效材料，CPM® REX™ M4高速钢是由纽约的Colt Industries Crucible Specialty Metals Division of Syracuse进行销售的。

为便于模压头444与模组件446对齐，且便于在锻造过程中模压头纵向前移和退回，该实施例的锻造装置442也可包括一个模压头支承平台450。如图51和52所示，模压头支承平台包括多个滑座451，滑座451安装在纵向延伸的导轨

452上, 以允许模压头支承平台与模压头一起沿纵向移动。模压头支承平台安装在模压头之下, 以便于在锻造之前、锻造过程中以及锻造之后支承该模压头。

模压头支承平台450也包括用来调节模压头444相对于锻造装置442其余部分的高度的装置, 所述其余部分包括模组件446。模压头支承平台可包括用来
5 调节模压头高度的各种装置, 所述实施例的模压头支承平台包括一对纵向延伸的辊454, 辊454沿模压头的相对两侧纵向延伸, 用于对齐和支承模压头。为了使辊相对于模压头更确定性地定位, 所述实施例模压头的外表面最好确定一个周向延伸的槽456, 槽456的尺寸使该槽可装入所述辊。

通过可控制地调节辊454之间的间距, 可抬高或降低模压头444。特别是,
10 减小辊间距, 就可抬高模压头, 或者增加辊间距, 就可降低模压头。如图53和54所示, 同一实施例的模压头支承平台450包括一个底板458, 底板458在一对滑座451之间延伸, 所述滑座支承在每一个纵向延伸的导轨452上。如图3所示, 该实施例的模压头支承平台也包括一对托架460, 托架460支承着各自相应的辊, 并安装在底板的相对两侧。因此, 可将模压头定位在模压头支承平台上,
15 这样, 辊就可定位在模压头外表面所确定的周向槽456中。

如图53、54所示, 该实施例的模压头支承平台450也包括一个与每个托架454相配合的螺纹件462。螺纹件与底板458螺纹连接, 这样, 该螺纹件就可相对于底板螺旋前移和后退。相反, 托架由相应的螺纹件的中间部分支承着, 以便于当该螺纹件旋入到底板中和从底板中旋出时, 托架可相对于模压头444分
20 别向内和向外移动。尽管托架可以各种不同的方式由螺纹件支承着, 但所述实施例的托架包括一个衬套464, 所述螺纹件穿过衬套464延伸, 衬套464适宜于随之一起运动。因此, 可转动螺纹件使辊一起移动而相互靠近来抬高模压头, 或者使辊进一步相互远离来降低模压头。因此, 在开始锻造加工之前, 模压头可精确地与模组件对齐, 且此后在锻造过程中由本发明模压头支承平台支承。

如图20和24所示, 同一实施例的刃部挤压锻造装置204也可包括可调支承
25 件470, 可调支承件支承并对齐头部218, 特别是, 前板和后板218a、218b。如图22和23所示, 每个支承件包括一对滑座472, 滑座472安装在各自相应的纵向延伸的导轨235上, 以便于可调支承件和可调支承件所支承的头部沿纵向移动。这对滑座通常通过在滑座之间延伸的支承件474相连接在一起, 支承件位于各
30 自相应的头部支架下面, 并支承着上述头部支架。每个可调支承件也包括一个

调整机构476, 例如一个螺旋调整件, 调整机构可通过螺旋而前移和后退, 以相应地抬高和降低头部各自相应的支架。因此, 头部可适当地与锻造装置的其它部件对齐, 例如在锻造装置初始成形过程中, 与模压头217和模组件对齐。另外, 在锻造过程中, 可调支承件支承着头部和锻造装置的其它部件, 因此, 5 使头部和锻造装置的其它部件免于被重力慢慢地向下拉。

如图20和24所示, 刃部挤压锻造装置204最好包括一个刃部挤压装置224, 刃部挤压装置224将模压头217推动压到模组件上。如图所示, 该刃部挤压装置包括一个环形液压缸226和一个环形活塞杆228, 环形活塞杆228至少部分地设置在液压缸中, 且连续坯材从该活塞杆穿过。该环形活塞杆的一个端部也可操作地 10 与模压头相联, 这样, 环形活塞杆运动时也可使模压头一起运动。

如图20和24所示, 刃部挤压锻造装置204包括一个框板230和一个相应的耐磨板, 框板通过连接杆218c与后部顶板218b相联, 相对的锻模206贴靠在耐磨板上, 以防止锻模纵向前移。因此, 控制器30可使环形活塞杆228伸出, 如通过液压作用于刃部挤压装置224, 将模压头217推套在模组件上, 这样, 就使 15 这对相对的锻模包围住一部分连续坯材12。尽管上面对环形液压缸226和环形活塞杆进行了描述, 刃部挤压装置也可包括用来使模套相对于这对相对的锻模移动的其它装置, 例如多个液压缸组件, 该液压缸组件可操作地与模套相联, 且同心设置在连续坯材周围。另外, 将模套推动或轴向移动到模组件上所需的压力或力随着加工条件以及形成工件的材料类型和成品部件的尺寸、形状而变化时, 20 液压刃部挤压装置, 如500吨压力装置就可将1050碳钢制成本发明的铲形钻头。

为形成所需形状和尺寸的部件, 刃部挤压锻造装置204最好只将压力作用于或锻造连续坯材12的一个预定部分。特别是, 刃部挤压锻造装置最好只使到相应的标记件104相隔预定纵向距离的一部分连续坯材变形。因此, 刃部挤压 25 锻造装置和连续坯材必须精确对齐, 以保证刃部挤压锻造装置使连续坯材的适当部分变形。最好, 在典型实施例中, 第一和第二锻造装置, 也就是, 六边形锻造装置50和刃部挤压锻造装置虽然处于加工过程的不同阶段, 但都对同一部件的部分进行锻造。因此, 每个部件可具有由第一和第二锻造装置分别形成的第一和第二两个预定形状。

30 如上面对六边形锻造装置50所描述的那样, 刃部挤压锻造装置204最好包

括一个托架232，刃部挤压装置224、模压头217、头部218、这对相对的锻模206和框板230都安装在该托架上。刃部挤压托架最好可控地纵向移动。因此，刃部挤压锻造装置可包括一个或多个滑座233，滑座233支承在纵向平行延伸的导轨或轨道235上，并与上述导轨或轨道相互配合。另外，刃部挤压装置最好包
5 括一个定位装置，例如一个液压缸组件224，该液压缸组件224包括一个液压缸226和一个活塞杆228，定位装置可操作地与刃部挤压托架相联并响应于控制器30，这样，控制器可通过液压缸组件的液压作用控制刃部挤压托架定位。

如图20A所示，刃部挤压锻造装置204也可包括一个刃部挤压托架定位传感器240，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，来监控刃部挤压托架232
10 的相对位置，因此，定位传感器将刃部挤压托架相对位置所表征的信号提供给控制器30。

如图27所示，本发明的刃部挤压锻造装置204最好也包括一个标记监控器242，例如光电眼或光电传感器，在定位器14间歇地推动连续坯材过程中，所述监控器可监控连续坯材12。在连续坯材前移时，标记监控器可检测连续坯材
15 所确定的每一个标记件。如上面对凸尖修整工作台116所描述的那样，控制器30最好可操作地与标记监控器和定位传感器相联，这样，控制器可根据刃部挤压托架的相对位置和标记件的位置来控制刃部挤压托架232定位，这样，这对相对的锻模206就与一部分连续坯材接触，上述这部分连续坯材位于距连续坯材最近的推动过程中所识别的标记件一段预定距离的位置处。如图55G中方框588
20 —594所示。刃部挤压托架可以各种不同的方式定位，同一实施例的刃部挤压锻造装置包括一个液压缸268，该液压缸与框板230相联，并适宜于相对于螺杆280端部所确定的固定点使框板定位，该螺杆与固定在底部平台484上的固定螺母组件282螺纹配合。

如方框596所示，当刃部挤压托架232适当地定位后，锻模206上游的一部分
25 连续坯材12被牢牢地夹紧。特别是，刃部挤压锻造装置204最好包括一个上游夹紧装置244，该上游夹紧装置可将一部分连续坯材牢牢地夹紧，在一个实施例中，上述这部分连续坯材是成品铲形钻头410的柄412的中间部分。如上面对其它夹紧装置的描述和图27所示，上游夹紧装置最好包括一个环形筒夹246，连续坯材从该环形筒夹穿过。上游夹紧装置也最好包括一个环形封闭件248和
30 一个液压缸组件250，并可在控制器30的控制下工作，将环形封闭件推套在环

形筒夹上，这样，筒夹就包围住经此延伸的连续坯材，并将其牢牢地夹紧。

此后，锻模206下游的连续坯材12部分被牢牢地夹紧。特别是，如方框598所示，刃部挤压锻造装置204也最好包括一个下游夹紧装置252，将锻模下游的连续坯材部分牢牢地夹紧。特别是，下游夹紧装置最好夹紧接头部200，接头部200在一对邻近部件之间延伸，并将这对邻近部件相连接在一起，如一对邻近的铲形钻头。

在不脱离本发明实质和范围的情况下，下游夹紧装置252可以各种不同的方式构成，图32显示了一个优选实施例的下游夹紧装置，其包括一对模254，这对模设置在各自相应的对齐夹具256中。如图27所示，对齐夹具也安装在夹紧板258上，并从夹紧板258沿上游纵向向外延伸。如图27和32所示，夹紧板包括一个可容纳对齐夹具的凸轮套259，凸轮套259确定一对相对的可容纳模外部部分的凹穴260。如图32所示，设置在相应的凹穴中的模外部部分最好包括一个相应的外凸轮面262。这样，当凸轮套相对于对齐夹具和模转动时，模的外凸轮面和凸轮套所确定的凹穴相互配合，以促使模向内朝连续坯材12移动，以便牢牢地将连续坯材夹紧在其中。

如图27、33和34所示，刃部挤压锻造装置204可包括一个杠杆臂264，杠杆臂可操作地与对齐夹具256和控制器30相联。因此，控制器可将杠杆臂转动一定的预定量，例如通过一个相联的液压缸组件266的液压作用。通过转动杠杆臂，对齐夹具相对于夹紧板258相应转动。刃部挤压锻造装置也可包括一个接近传感器，该接近传感器可操作地与控制器相联，用来检测杠杆臂转动的预定量。另外，刃部挤压锻造装置可包括一个压力开关，该压力开关可操作地与液压缸组件和控制器相联，用来检测所提供的用于使杠杆臂转动的流体压力。在上述两种情况下，由于下游夹紧装置252已经牢牢地将连续坯材12夹紧，当检测到杠杆臂已转动充分或者所提供的流体压力已经足够时，控制器就可停止杠杆臂进一步转动。

当上游和下游夹紧装置在连续坯材12周围闭合时，刃部挤压装置224最好沿纵向向前推动模压头217，以便于进一步将模组件插入到模腔中，这样，这对相对的锻模206就径向在连续坯材周围闭合。如上所述，当锻造部件时，连续坯材沿上游和下游纵向两个方向伸长。特别是，在锻造部分和下游夹紧装置252之间的连续坯材部分沿下游纵向伸长，而在锻造部分和上游夹紧装置244之

间的连续坯材部分沿上游纵向伸长。

本发明的刃部挤压锻造装置204通过允许刃部挤压托架232向下游纵向移动，来补偿连续坯材12沿上游纵向的纵向伸长。特别是，刃部挤压托架沿下游纵向方向移动一段直线距离，该距离等于连续坯材沿上游纵向的伸长量。最好，刃部挤压锻造装置包括使刃部挤压托架纵向偏移以延缓刃部挤压托架向下游纵向运动的装置，例如一个或多个可有效地用作弹簧使用的液压致动器268，因此，增大了连续坯材锻造部分的横向膨胀，这样，所述锻造部分就充满了由这对相对的锻模206所确定的腔体。

如图24和27所示，下游夹紧装置252设置在夹紧板258上，而夹紧板258安装在刃部挤压托架232的框板230上。特别是，最好以夹紧板和框板之间的间距或距离可变化的方式，将夹紧板安装在刃部挤压托架的框板上。特别是，夹紧板最好向刃部挤压托架的框板方向移动，例如通过一个或多个液力弹簧270。

通过克服液力弹簧270所施加的移动力，可进一步推动夹紧板258和下游夹紧装置252离开刃部挤压托架232的框板228。根据本发明，连续坯材12在锻造过程中沿下游纵向的伸长量将给下游夹紧装置施加很大的力，也因此给夹紧板施加很大的力，来克服预定的移动力，并使夹紧板进一步远离刃部挤压托架的框板，因此，补偿了连续坯材在锻造过程中沿下游纵向的纵向伸长。

如上面对六边形锻造装置50所描述的那样，控制器30可操作地与一个或多个液力弹簧270相联，这样，可根据预定程序，使相应的液力弹簧所施加的预定纵向移动力在整个时间范围内可变。例如，在整个时间范围内，控制器可逐渐地增加预定纵向移动力，以保证所锻造的连续坯材12部分横向膨胀充满锻模206所确定的腔体，同时补偿连续坯材在锻造过程中的纵向伸长。

刃部挤压锻造装置204最好也包括一对监控连续坯材12纵向伸长量的伸长量传感器。如图20A所示，通过监控刃部挤压托架232向下游纵向的移动，刃部挤压托架定位传感器240就可测量连续坯材沿上游纵向的纵向伸长量。如图20A所示，刃部挤压锻造装置最好也包括一个下游伸长量传感器274，通过监控夹紧板258到刃部挤压托架框板230的相对间距，下游伸长量传感器就可测量连续坯材沿下游纵向的纵向伸长量。

控制器30可操作地与上游和下游伸长量传感器相联，这样，通过合计这两个伸长量传感器所测量的相应纵向伸长量，控制器可确定连续坯材12沿两个

纵向方向的总纵向伸长量。由于连续坯材的纵向伸长量直接与锻造程度有关，因此，实际上，上游和下游伸长量传感器所测量的连续坯材纵向伸长量就是已进行的锻造程度的度量值。

在优选实施例的锻造过程中，如方框600所示，刃部挤压装置224初始时以一个相对较快的第一预定速率将模套推套在模组件上。在锻造过程继续进行时，刃部挤压装置最好以一个较低的第二预定速率将模套推套在模组件上。例如，同一优选实施例的刃部挤压装置最好以一个相对较快的速率将模套推套在模组件上，直到控制器30和伸长量传感器确定连续坯材12沿上游和下游两个纵向方向的组合纵向伸长量达到连续坯材在刃部压力锻造过程中所预期的总纵向伸长量的一个预定百分比时为止，例如，达到90%。当达到连续坯材预期的总纵向伸长量的预定百分比时，例如达到90%，刃部挤压装置就最好较慢地将模套推套在模组件上，同时继续监控连续坯材沿上游和下游两个纵向方向的纵向伸长量。当控制器和伸长量传感器确定连续坯材沿上游和下游两个纵向方向的纵向伸长量等于连续坯材总预期伸长量时，控制器就停止模套进一步推套在模组件上，因此，也就终止了铲形钻头刃部的锻造。如图55G和55H中方框692—614所示。

如方框616所示，当控制器30终止锻造过程后，刃部挤压装置224就将模压头217从模组件206处退回或缩回。如上面对六边形锻造装置50所描述的那样，模组件最好包括多个弹簧276，每个锻模都与弹簧中的一个相联，以便沿径向向外的方向推动各自相应的锻模。因此，当刃部挤压装置退回模套时，这对相对的锻模就打开或径向向外移动，以便于连续坯材12经此沿纵向移动。

如图20所示，刃部挤压锻造装置最好也包括一个传感器278，例如MTS Temposonics® LP定位传感装置，来监控刃部挤压装置224的环形活塞杆228的相对位置。如方框618和620所示，控制器30也是可操作地与该传感器相联，以便在环形活塞杆已回到预定的停留位置或初始位置时，来终止环形活塞杆的缩回。此后，控制器可通过液压作用转动杠杆臂264，从而打开下游夹紧装置252，这样，杠杆臂也回到其预定的初始位置或停留位置处。然后，控制器可通过液压作用使上游封闭件248缩回，从而打开上游夹紧装置244。如图55H中方框622和624所示。

如图20A所示，刃部挤压锻造装置204也可包括一个定位装置，例如一个

交流伺服马达和一个相应的滚珠丝杠或者液压致动器268，其可操作地与刃部挤压托架232相联并响应于控制器30的指令。因此，如上所述，通过液压致动器作用使刃部挤压托架移动到螺杆280端部所确定的初始位置或停留位置处，控制器就可使刃部挤压托架回到初始位置或起始位置处。

5 如图55H中方框621所示，当控制器30停止锻造加工并缩回刃部挤压锻造装置204的模压头217时，使模压头相对于多个锻模206转动，这样，模压头与多个锻模之间相对转动所导致的模套的磨损和剥蚀就环绕模套四周较均匀地扩散开来。如图20和24所示，刃部挤压锻造装置可包括一个转子，例如一个固定在模压头上的齿轮490和一个驱动件，该驱动件与齿轮啮合并使齿轮和模压头
10 顺次转动。如上面对六边形锻造装置50所描述的那样，驱动件可以是一个装有棘爪的杆，而棘爪与所述齿轮啮合。如图所示，驱动件可安装到刃部挤压托架232上，特别是安装到刃部挤压装置的后支承板上。尽管可以各种不同的方式使驱动件动作，但该驱动件是通过液压致动器492使其前移和后退的。对此，液压致动器可推动驱动件向下运动而使棘爪前移，这样，棘爪就与齿轮相啮合
15 并使齿轮沿逆时针方向转过一个预定的角度。当齿轮转动时，液压致动器使驱动件回退。如上所示，棘爪绕其枢轴转动离开齿轮，从而棘爪就与齿轮脱开了。通常，棘爪绕其枢轴转动离开齿轮时，由于齿轮只适宜于沿一个方向转动，例如沿逆时针方向转动，驱动件需克服促使棘爪与齿轮啮合的弹簧力，并使棘爪枢转与齿轮脱离啮合，才能将驱动件退回。显然，在不脱离本发明实质和范围
20 的情况下，也可采用其它不同种类的驱动件，例如小齿轮或类似件，来使齿轮和模压头顺次转动。

另一种使模压头217和模组件产生相对转动的技术将与图51—53所示的刃部挤压锻造装置204一起进行描述。对此，齿轮490可安装在模压头上，并与其一起转动。另外，刃部挤压锻造装置可包括一个驱动齿轮490b，如一个小齿轮，
25 其与所述齿轮啮合，并被驱动，如由一台马达490a所驱动，以便使所述齿轮和模压头顺次转动。为了使模压头可双向转动，并通过活塞杆作用可纵向前移和退回，活塞杆最好通过一个内螺纹螺母447与模压头的后部相联，该螺母旋在活塞杆的前端，并也可转动地与一个固定在模压头后部的连接板448相联。特别是，所述实施例的螺母通过多个凸轮随动件449而保持在连接板中部所确定
30 的凹座中。如图53所示，每个凸轮随动件的一端支承在螺母所确定的周向槽中，

每个凸轮随动件的另一端安装在连接板所确定的相应开口中，以便于模压头和活塞杆之间相对转动，同时活塞杆继续使模压头沿纵向前移和退回。

最好，在一定预定数目的部件加工好之后，例如在每个部件都加工好之后，模压头217逐渐递增地转动。尽管模压头可转动不同的预定角度，但模压头通常转动 10° — 30° ，一般约为 20° 。通过重新逐渐递增地转动模压头，模压头最终可绕模组件转过整个 360° 。因此，模压头相对于模组件的转动使磨损更均匀地分布在模腔周围。另外，模压头相对于模组件的转动使模压头保持通常的圆筒形，并基本上可避免模压头前端在锻造过程中象传统锻造装置的模压头那样变为椭圆形或出现其它变形。

10 尽管未表示出来，但除了模压头217转动之外，或者代替模压头217转动，刃部挤压模组件也可是转动的。除了使模套磨损更均匀以外，刃部挤压模组件的转动也可将不同部件锻造成相应的预定形状，这种预定形状位于连续坯材不同的角度取向上，因此，进一步提高了本发明成形方法和装置10的通用性。

15 刃部挤压锻造装置204也可包括一个用于检测模压头47相对于模组件转动的传感器494。通过将转动传感器的监控信号传递给控制器30，控制器可判定模压头是否随着锻造加工而相对于模组件转动，并避免过度锻造，直到模压头适当地转动时为止。

20 刃部挤压锻造装置204也可包括一个用来向模组件、模压头217以及模套60和头部218提供润滑剂的润滑系统496。通常，润滑剂是润滑油，例如机械润滑油。然而，如果需要，润滑系统也可使用其它的润滑剂。按照该实施例，在头部和模压头上设有多个通向模腔的润滑口497，模组件装入到所述模腔中。如图25和26所示，通过这些润滑口将润滑剂注入，润滑系统就可将润滑剂提供给锻模206的后表面432。

25 通常，控制器30可控制润滑系统496工作，例如，在该实施例中，采用气动电磁阀496a和伺服阀496b来控制润滑剂的流量。通常，在模压头61沿纵向返回而锻模206的后表面432至少稍微露出时，控制器控制润滑系统将润滑剂经润滑口497注入，从而随着每一步锻造加工的进行而提供润滑剂。如图55H中方框619所示。当润滑剂注入到多个分散的润滑口中时，例如三个，模压头相对于模组件的随后转动就将润滑剂较均匀地分布到模压头和每个锻模后表面之间。

30 润滑系统496也可向头部218和模压头217之间提供润滑剂，以便于模压头

在头部所确定的通道中沿纵向前移和缩回。对此，可在头部上设置至少一个润滑口，且通常为一对润滑口498，通过这些附加润滑口将润滑剂注入并扩散到整个模压头外表面和确定通道的头部区段的内表面上。为便于润滑剂在模压头的整个圆周表面上均匀分布，头部最好具有一个沿周向延伸的润滑槽499。将
5 润滑剂注入到该周向润滑槽中，润滑剂就可有效地作用在模压头整个圆周表面上，这样也就均匀润滑了模压头。另外，如果需要，代替头部的润滑槽或者除头部的润滑槽以外，模压头也可具有周向润滑槽。

如图24—26所示，在头部218的后部和衬套440上可具有一个附加润滑口495，以便向衬套和模压头217之间提供润滑剂。以上述相同的方式，衬套和/或
10 模压头可具有一个周向延伸的润滑槽493，以使润滑剂沿衬套和模压头的圆周面均匀扩散。

如上所述，通常，当模压头217完全退回时，控制器30控制润滑系统496注入润滑剂。然而，如果需要，润滑剂也可在锻造加工的其它时间注入。因此，该优选实施例刃部挤压锻造装置204的润滑系统可再对该锻造装置的各部件进行
15 润滑，以便在不对连续坯材12提供充足的润滑剂，而连续坯材在下游工序中难于夹紧的情况下，减小磨损并增加部件的有效寿命。

在所述实施例中，当所有的锻造加工都已完成之后，控制器30可伸长定位器14的环形活塞杆，以便将定位器夹紧装置16置于预定的起始或初始位置上。如方框626—630所示。此后，控制器可如上面所描述的那样使定位器夹紧
20 装置闭合，以便牢牢地夹紧一部分连续坯材12，且经过一定预定停留时间之后，例如0.1秒之后，控制器可松开上游转动头夹紧装置44。如图55I中方框632—636所示。在本发明实施例中，凸尖修整工作台116和/或外径修整工作台138可用作一个下游定位器使用，凸尖修整夹紧装置134和外径修整夹紧装置156也可伸长，从而与上游定位器一起牢牢地将连续坯材夹紧。此后，图55A—55I所示的
25 上述本发明的锻造方法步骤就可重复进行。详见方框638所示。

在锻造部件脱离连续坯材之后，该部件最好能经过多道精加工。为进一步提高本发明成形方法和装置10的效率，可在第二锻造加工或刃部锻造加工的同时进行这些精加工步骤。然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，这些精加工也可在较晚的时间进行。

30 如图1和2所示，本发明实施例的成形装置10可包括一台输送机或其它形

式的收集装置，以可控的方式收集和运送成品部件。根据本发明的一个实施例，此后，在进行精加工以及包装装运和销售之前，成品部件要进行热处理和喷丸处理。详见图1中方框308—312所示。这些精加工可包括磨削加工和防锈处理。磨削加工通常通过数控磨床来进行，在同一实施例中，数控磨床可用来进一步
5 使成品铲形钻头锋利，并确定成品铲形钻头的前切削刃。传统的磨削加工是在磨削凸尖和前切削刃之前就磨削铲形钻头410的外径，而与传统的磨削加工不同，优选实施例的磨削加工开始就磨削切削刃，所述切削刃包括前切削刃434和凸尖切削刃432。此后，在不损坏前面所磨削好的切削刃的情况下，再对外径进行磨削。另外，在磨削加工过程中用来夹紧铲形钻头的夹具也可用来检验
10 铲形钻头的平直度和柄412六边形后部416的形状，这样，在最后精加工之前，就可将有缺陷的成形铲形钻头检验出来并去除掉。

如图55A中方框500所示，在开始成形加工之前，要给成形装置10进行初始装料。因此，该成形装置最好包括一个装料夹紧装置314，以便在装料过程中将连续坯材12牢牢地夹紧。如图7所示，装料夹紧装置最好包括一个环形筒
15 夹315，连续坯材穿过该环形筒夹延伸。装料夹紧装置还包括一个装料封闭件317和一个液压缸组件319，液压缸组件可操作地与装料封闭件相联，并响应于控制器30的指令。为了将连续坯材装入该优选实施例的成形装置中，控制器可使装料夹紧装置闭合，例如通过液压作用将装料封闭件推套在装料筒夹上，这样，装料筒夹径向向内移动并牢牢地将连续坯材夹紧。控制器最好也打开所有的其
20 它夹紧装置，例如定位器夹紧装置16、上游和下游转动头夹紧装置44、47以及上游和下游刃部挤压夹紧装置244、252，这样，连续坯材就可经此通过。

然后，成形装置10，特别是控制器30可将装料夹紧装置314沿下游纵向推动一段预定直线距离，这样，连续坯材12也沿下游纵向推动同样的预定直线距离。特别是，定位器活塞杆可操作地与装料夹紧装置相联，以便于定位器夹紧
25 装置液压缸的液压作用可将装料夹紧装置向下游纵向推动。对此，装料夹紧装置可包括一个或多个滑座321，该滑座支承在纵向延伸的平行导轨或轨道39上，或者与上述导轨或轨道相互配合。

然后，控制器30打开装料夹紧装置314，例如通过液压作用缩回装料封闭件，这样，环形装料筒夹就打开了。当装料夹紧装置打开后，控制器30可将装
30 料夹紧装置沿上游纵向移动相同的预定直线距离，以便于装料夹紧装置回到图

7所示的预定初始位置或停留位置。例如，在所述实施例中，控制器可液压作用于定位器夹紧装置的液压缸，来向上游纵向推动定位器活塞杆和装料夹紧装置。然后，控制器可重复上述将装料夹紧装置在连续坯材周围闭合的步骤，向下游纵向推动装料夹紧装置，打开装料夹紧装置并使装料夹紧装置返回到预定
5 初始或停留位置处，以便按照要求进行多次循环操作，从而将连续坯材12的前端送到成形装置10中。

尽管上面对本发明一个实施例的成形方法和装置10进行了详细描述，但显然在不脱离本发明实质和范围的情况下，可对该成形方法和装置作出各种变型。例如，在本发明另一个实施例的成形方法和装置中，转动头45可不设置在
10 六边形锻造装置50和刃部挤压锻造装置204之间，而是设置在锻造、修整和锯加工的下游处。因此，该转动头可以非常高精度的方式对成品部件的一端，通常是后端加工出球槽110和倒棱112。如果转动头设置在锻造、修整和锯加工的下游处，该实施例的成形装置最好包括一个设置在六边形锻造装置和刃部挤压锻造装置之间的夹紧装置，以便于在锻造和修整过程中夹紧连续坯材12的固定
15 部分。因此，该固定夹紧装置以上面所描述的该实施例上游转动头夹紧装置44相同的方式工作。

为使成形装置10适宜于制造具有预定长度的部件，刃部挤压锻造装置204的初始或停留位置可以是固定的，不需要进行调整来补偿连续坯材12在六边形锻造过程中所产生的纵向伸长。而代之以，六边形锻造装置50和刃部挤压锻造
20 装置204各自相应的初始或停留位置之间的间距，可根据在六边形锻造过程中成品部件的长度、定位器14的行程以及连续坯材沿下游纵向方向的预期纵向伸长量来进行确定。最好，六边形锻造装置和刃部挤压锻造装置之间的间距最小，以便于进一步提高成品部件的质量和公差。例如，优选实施例的六边形锻造装置和刃部挤压锻造装置大约相距24英寸。

25 如上所述，刃部挤压锻造装置204的预定初始或停留位置不必进行调整来补偿连续坯材12在六边形锻造过程中所产生的沿下游纵向方向的伸长量变化，例如通过检测标记件104和调整刃部挤压锻造装置相对于被检测标记件的位置来进行。如果需要，连续坯材可包括多个沿其长度纵向间隔开的标记件，刃部挤压锻造装置可通过上述方式对标记件进行检测。因此，所述成形装置可包括
30 一个刃部挤压锻造装置，该刃部挤压锻造装置可在连续坯材间歇前移过程中检

测标记件，并在进行刃部压力锻造之前调整其相对于最近所检测的标记件的位置。例如，该实施例的刃部挤压锻造装置204可包括一个用来检测标记件的标记监控器，这样，随后，刃部挤压锻造装置的相对位置就可以上述相同的方式相对于被检测的标记件进行调整。

5 尽管上面对一个优选的修整和锯加工装置进行了描述，然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，本发明的成形方法和装置10可包括多种形式的修整加工。例如，本发明的成形方法和装置可包括一个左侧修整工作台和一个右侧修整工作台，分别用来修整成品部件的左侧和右侧。对于适宜于制造铲形钻头的成形方法和装置，左侧和右侧修整工作台可分别修整铲形钻头刃部的左侧
10 和右侧，以及凸尖的左侧和右侧。因此，当最后的修整加工完成以后，成品部件就与前面的或后面的部件分离开，而且，部件的前端，如凸尖就完全修整好了。

在该实施例中，左侧和右侧修整工作台最好包括各自相应的用来检测标记件的标记监控器，例如光电传感器。左侧和右侧修整工作台也最好包括用来
15 沿纵向方向相对于检测孔移动相应的工作台的装置，例如一个液压缸组件或者一个交流伺服马达与一个相应的滚珠丝杠，以便于左侧和右侧修整工作台与要进行修整的部件部分精确对齐。如上所述，左侧和右侧修整工作台可同时对多个部件中不同的几个进行加工。

为使该实施例的成形方法和装置10适宜于制造铲形钻头，刃部锻造过程
20 与所进行的其它加工过程相比，需要很长的时间来完成。因此，尽管上述成形方法和装置特别适合于加工连续坯材12，但可以预见，同一实施例的成形方法和装置可包括多个刃部挤压锻造装置204。如下所述，多个刃部挤压锻造装置可并行工作，以提高成形装置的生产率。另外，多个刃部挤压锻造装置可串联设置，这样，锻造装置中不同的几个装置可对部件中不同的几个部件进行加工。

25 因此，该实施例成形装置10的锯工作台160可设置在六边形锻造装置50的下游处，以便将连续坯材12切断成多个分离的部分成形的部件。该实施例的成形装置也可包括多个传递机构，该传递机构与分离部件中相应的几个接合，并将该相应的部件传送到相应的刃部挤压锻造装置204处。例如，传递机构可包括一个夹紧装置，该夹紧装置可夹住部分成形部件的预定部分。此后，传递机
30 构或者可将相应的部件传递给相应的刃部挤压锻造装置，或者可移动相应的刃

部挤压锻造装置与相应的部件接合。由于传递机构已经与相应部件的预定部分接合，例如，与相邻部件之间的接头部200接合，传递机构可在接着进行的刃部锻造过程中用作下游刃部挤压夹紧装置使用。此后，如上所述，可对已锻造的部件进行修整和加工。例如，可通过一条单个修整和加工生产线来对已锻造的部件进行修整和加工，该生产线可设置在多个刃部挤压锻造装置下游处。另外，在不脱离本发明实质和范围的情况下，可通过分离的修整和加工生产线对已锻造部件并行进行修整和加工。

本发明成形方法和装置10可用来制造多种部件，优选实施例的成形方法和装置可将连续坯材12制成多个铲形钻头410。因此，下面将对根据本发明优选实施例制造的铲形钻头进行详细描述。

如图4—6所示，本发明的铲形钻头410包括一个细长的柄412，该柄具有一个中心纵向轴线414。柄的后部416适宜于装在钻床（未示出）上，并由钻床夹紧。例如，细长的柄通常包括一个圆柱形的前部和一个六边形截面的后部，以便于钻床夹头（未示出）将其牢牢地夹紧。

铲形钻头410还包括一个铲形部分418，该铲形部分连接在细长柄412的前端。该铲形部分包括一对大致平的侧部420，该侧部从中心纵向轴线414处沿相反方向横向伸展。该侧部最好确定各自相应的横向平面，该横向平面相互平行并平行于中心纵向轴线。根据本发明的这个实施例，刃部还包括一个大致平的中心部分424，该中心部分沿中心纵向轴线设置，并确定一个中心平面。特别是，中心部分包括平行于中心纵向轴线的两个相对的侧边428、一个后端和一个相反的前端，所述后端与柄的前端是连续的。根据该实施例，这对侧部或侧翼沿中心部分的相应侧边与中心部分是连续的。特别是，这对侧部与中心部分的相应侧边是连续的，这样，相应侧部所确定的横向平面与中心部分所确定的中心平面相交成一个斜角。

每个侧部420还可包括一个相应的倒角部分435。每个倒角部分包括一个倒棱，该倒棱由相应的前切削刃434处沿轴向向后和横向向外的两个方向延伸。特别是，每个侧部的前切削刃通常从内部横向向外延伸到外部。因此，每个倒角部分的倒棱最好从相应的前切削刃轴向向后和横向向外延伸。最好，倒棱是这样确定的，即一条线平行于中心纵向轴线414，且每个相应侧部的倒棱所确定的倒角大约是 30° — 60° 。

每个倒角部分435还包括一个斜切表面，所述斜切表面从相应的倒棱径向向内倾斜到后边。最好，所确定的斜切表面具有一个大约为 10° — 20° 的斜切间隙角。对此，该斜切间隙角是斜切表面所确定的斜切平面与垂直于相应侧部所确定的横向平面的平面之间的夹角。

- 5 通过从相应前切削刃434沿轴向向后和横向向外延伸，当本发明的铲形钻头410旋转地钻入工件时，倒角部分435可重新切削加工成的孔的周围孔壁。因此，本发明的铲形钻头可有效地加工出高质量的孔，所加工出的孔孔壁光滑，且钻入点和退出点相对较清洁整齐。

10 刃部418还包括一个凸尖430，该凸尖从刃部前端轴向延伸到中心，并可在钻削过程中引导铲形钻头410。如图6所示，该实施例的凸尖通常是三角形的，并在中心纵向轴线414上伸出一个尖点。凸尖还包括一对凸尖切削刃432，凸尖切削刃沿凸尖相反的两个侧面在尖点和位于刃部前端的凸尖基底之间延伸。在铲形钻头沿图4中逆时针箭头所示的预定转动方向转动过程中，凸尖切削刃最

- 15 每个侧部420还包括一个相应的前切削刃。根据一个优选实施例，每个侧部相应的前切削刃最好在轴向有偏移。换句话说，优选实施例的铲形钻头包括一个轴向前置前切削刃434和一个轴向后切削刃436。特别是，侧部相应的前切削刃最好在轴向偏移一个预定轴向距离D，例如在一个优选实施例中大约是0.010—0.012英寸。通常，在上述成形方法和装置10之后的磨削过程中，相应
- 20 的前切削刃的轴向偏移磨成前切削刃。通过轴向偏移，当铲形钻头410在钻削过程中沿预定旋转方向转动时，相应的前切削刃与材料接触并将其有效地去除掉。另外，由于前切削刃是轴向偏移的，因此，铲形钻头钻削工件并有效地将材料去除掉，本发明该优选实施例的铲形钻头就具有较长的寿命。

25 侧部420的前切削刃与穿过中心纵向轴线414的中心线对齐，去除的碎屑就从切削刃垂直向上而不是径向向外排出，因此进一步提高了铲形钻头410的性能。因此，碎屑不会粘结在铲形钻头和加工孔的侧壁之间而妨碍铲形钻头随后的转动。因此，通过降低铲形钻头的磨损，铲形钻头的寿命增加了，而且，铲形钻头钻具有一定预定直径的孔的效率也提高了。

- 30 根据优选实施例，每个凸尖切削刃432最好在相邻侧部420前切削刃的至少最内部分径向向外延伸。因此，每个凸尖切削刃与相邻侧部的前切削刃径向

分离开来。另外，凸尖430最好确定一个凸尖平面，该凸尖平面倾斜于侧部所确定的相应横向平面，这样，当沿中心纵向轴线414看去时，每个凸尖切削刃也最好在铲形钻头410的预定旋转方向上与相邻侧部的前切削刃有角偏移。特别是，在预定旋转方向上，每个凸尖切削刃倾斜位于相邻侧部的前切削刃之后。

5 因此，每个凸尖切削刃也与相邻侧部的前切削刃在角方向上分离开来。另外，在纵向方向上，每个凸尖切削刃的至少一部分在相邻侧部的前切削刃处轴向向后延伸，这样，每个凸尖切削刃也与相邻侧部的前切削刃轴向分离开来。

每个侧部的前部最好确定一个切削平面。该切削平面与相应的侧部420所确定的横向平面相交，而确定一个前角。最好，前角大约是 10° — 20° ，最好
10 大约是 15° 。当沿中心纵向轴线414看去时，在铲形钻头410的预定旋转方向上，所述实施例的前切削刃倾斜地设置在相应的侧部横向平面之前。因此，前切削刃所去除掉的工件碎屑沿铲形钻头向上或向后排，并通过铲形钻头的进一步旋转以及部分地通过切削平面和横向平面之间所确定的前角而离开切削表面。

另外，铲形钻头410的每个侧部420还可包括一个前端，该前端具有一个
15 前端面442，前端面在相应的前切削刃和后刃444之间延伸。最好，前端面从前切削刃向后倾斜到后刃，这样，在钻削过程中，只有前切削刃与切削平面接触。因此，就减小了转动的铲形钻头和工件之间所产生的阻力或其它摩擦力，而且，也进一步提高了本发明铲形钻头的钻削效率。

每个前端面最好包括第一和第二前端平面，所述前端平面与一个垂直于
20 中心纵向轴线414的平面相交，以分别确定主钻缘隙角和副钻缘隙角。副钻缘隙角通常大于主钻缘隙角，以便于进一步降低转动的铲形钻头和工件之间所产生的阻力或其它摩擦力。例如，在一个实施例中，主、副钻缘隙角分别约为 5° 和 8° 。然而，在不脱离本发明实质和范围的情况下，主、副钻缘隙角可以是变化的。另外，前端面不必包括第一和第二两个前端平面，而代之以，在不
25 脱离本发明实质和范围的情况下，可包括一个单个的前端平面。

另外，本发明所述实施例铲形钻头410的每个侧部420包括一个第一侧缘
和一个相反的第二侧缘452，所述第一侧缘沿侧边428与中心部分424相联，所述第二侧缘确定一个第二侧面或外侧面。第二侧面或外侧面在相应的前刃和后
刃之间延伸，并最好在横截面处圆弧过渡，以进一步减小铲形钻头在孔中转动
30 所产生的阻力或其它摩擦力。另外，所述侧面可径向向内从前刃到后刃逐渐倾

斜变尖，这样，只有侧部侧面的前刃与孔侧壁接触，因此，进一步降低了铲形钻头的粘结。

相应侧部420的第二侧缘452最好还在轴向向内从刃部418前端到后端逐渐变细。因此，侧面平面和平行于中心纵向轴线414的直线之间所确定的侧面锥度角一般约为 $1/2^\circ$ 。侧部的第二侧缘向内逐渐变细，侧面最好只在靠近切削表面处与工件接触，因此，进一步减小了阻力或其它摩擦力。

尽管这里对图4—6所示优选实施方式的铲形钻头410进行了描述，但在不脱离本发明实质和范围的情况下，铲形钻头还可有其它多种形式。对此，US5697738和US5700113描述了几种其它形式的铲形钻头，该铲形钻头也是通过本发明的成形方法和装置10制成的，上述两篇专利文献的内容在此作为参考引入。

不考虑部件的类型，本发明的成形方法和装置10与传统的制造方法相比，具有很多的优点。特别是，通过用仍连接在一起的连续坯材12来制造出多个部件，极大地减小了分离部件的装卸和运输量。另外，本发明的成形方法和装置可使部分成形的部件与成形装置的各种工作台之间保持准确的对中，以便于制造出具有明显确定特征的高质量部件，例如，凸尖切削刃432与本发明铲形钻头410刃部418的相应侧部420的前切削刃434、435在径向、角方向以及纵向是相分离的。通过改变定位器14的行程，可将同样的连续坯材制造出具有多种长度的部件，例如具有多种长度细长柄的铲形钻头。而且，由于本发明的成形方法和装置可同时进行多种加工，即使是在生产线的不同位置对于不同的部件，该成形方法和装置可有效地制造出具有一定预定形状的多个部件。

在说明书和附图中，描述了本发明的一个优选实施例，尽管其中使用了特定的术语，但所使用的术语仅仅是通用的和描述性的，而不是限制性的，本发明的保护范围由下面的权利要求书来进行限定。

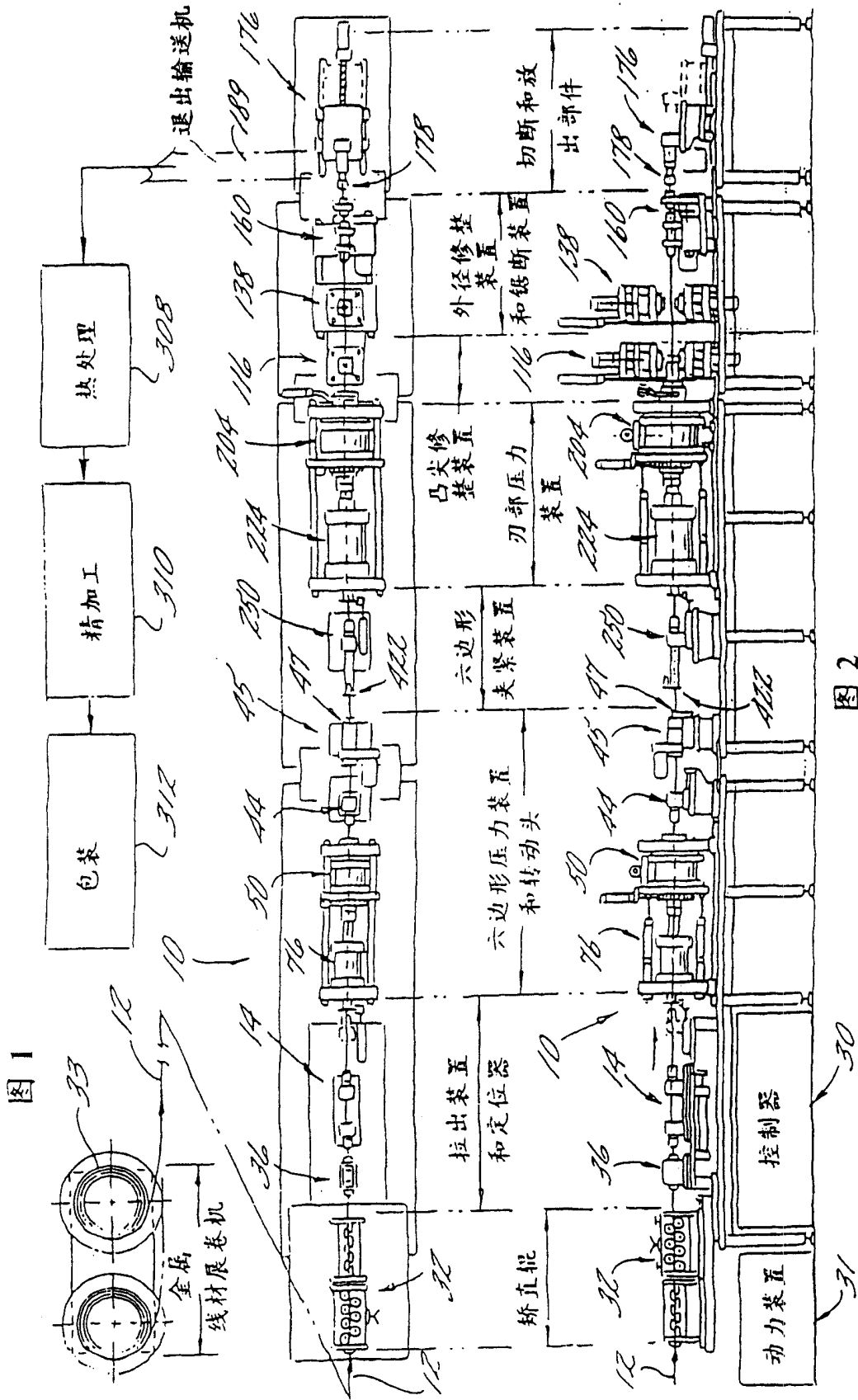


图 2

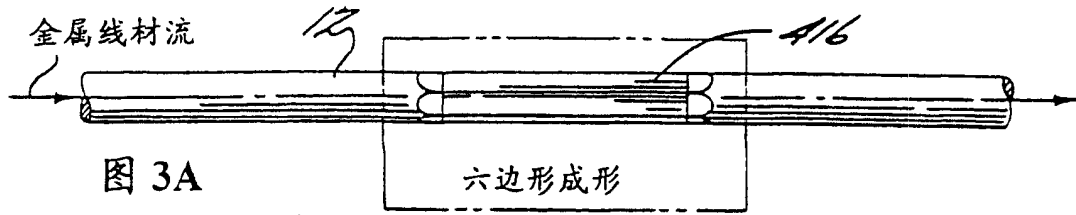


图 3A

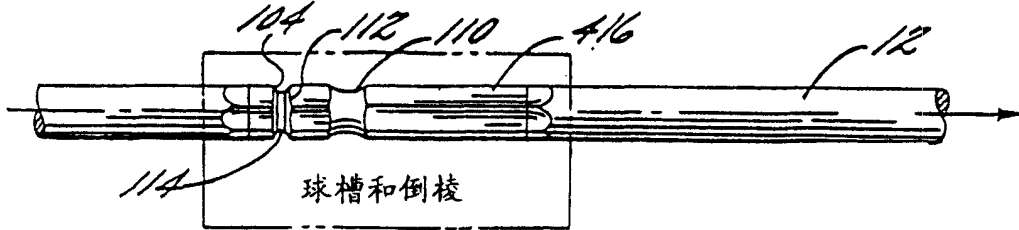


图 3B

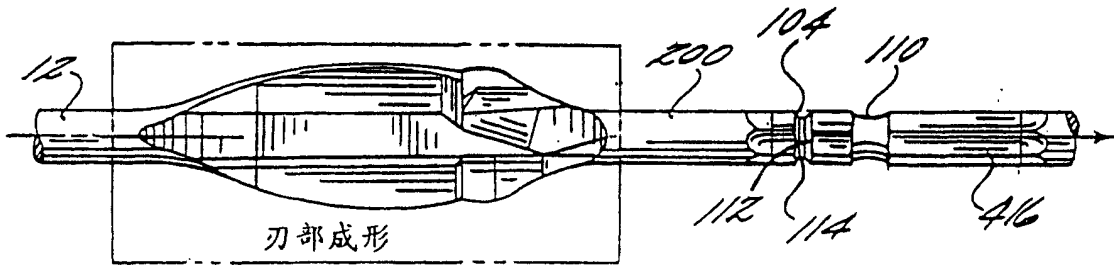


图 3C

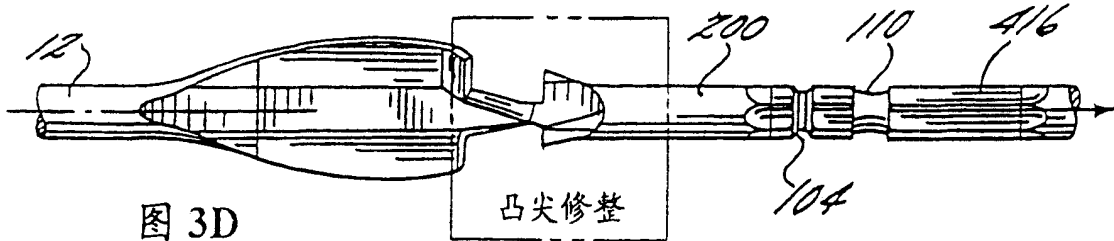


图 3D

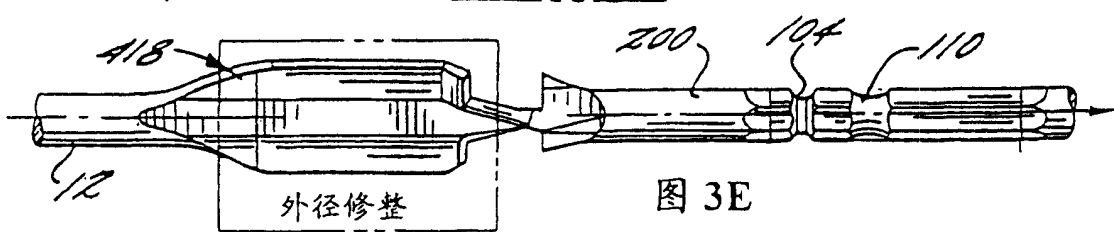


图 3E

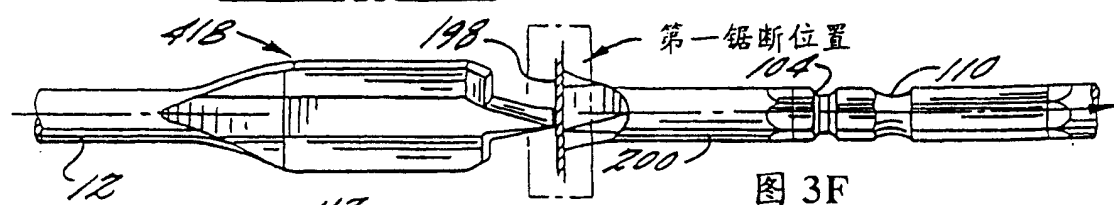


图 3F

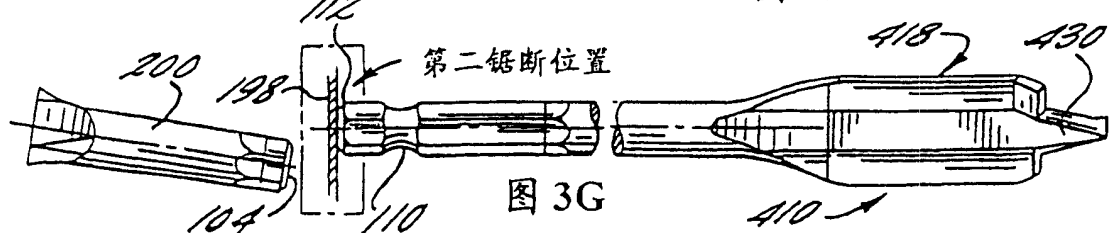


图 3G

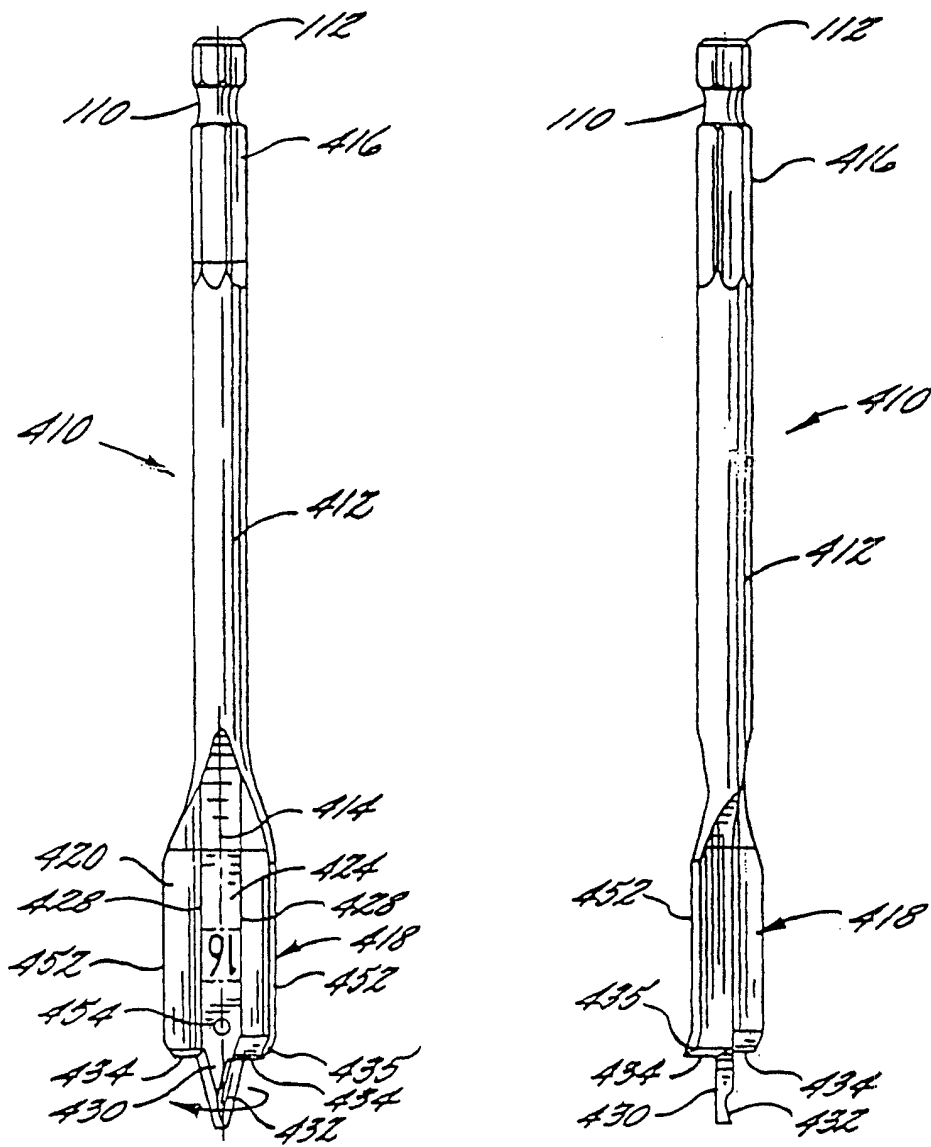


图 4

图 5

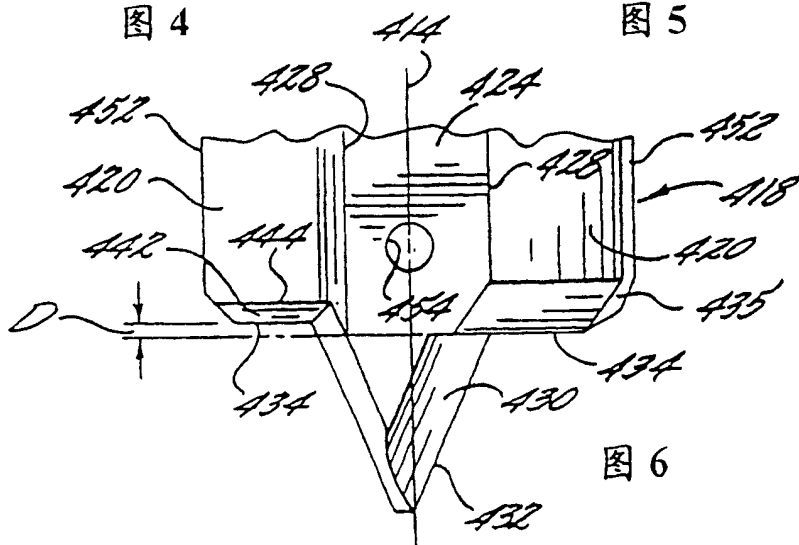


图 6

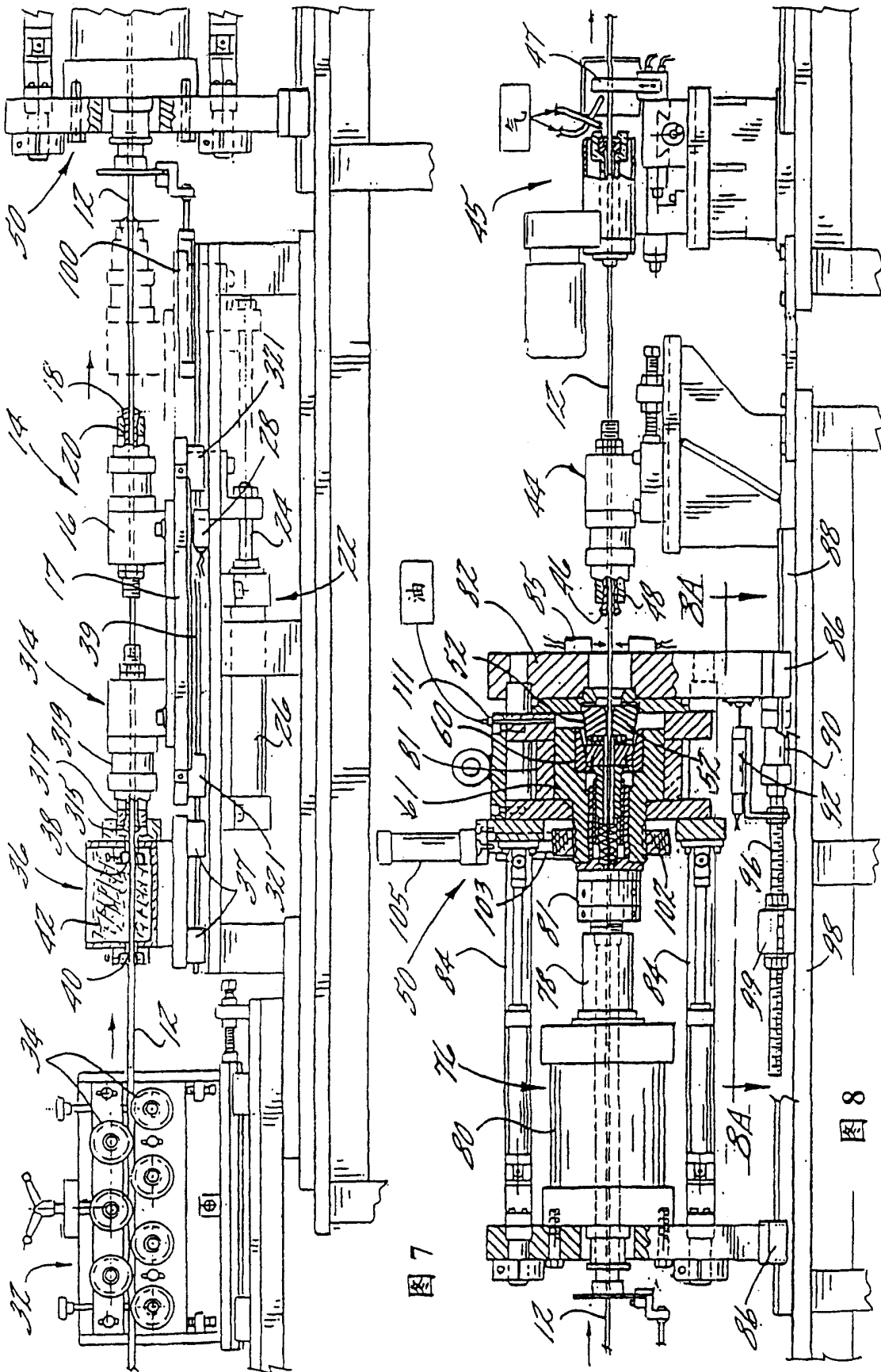


图 7

图 8

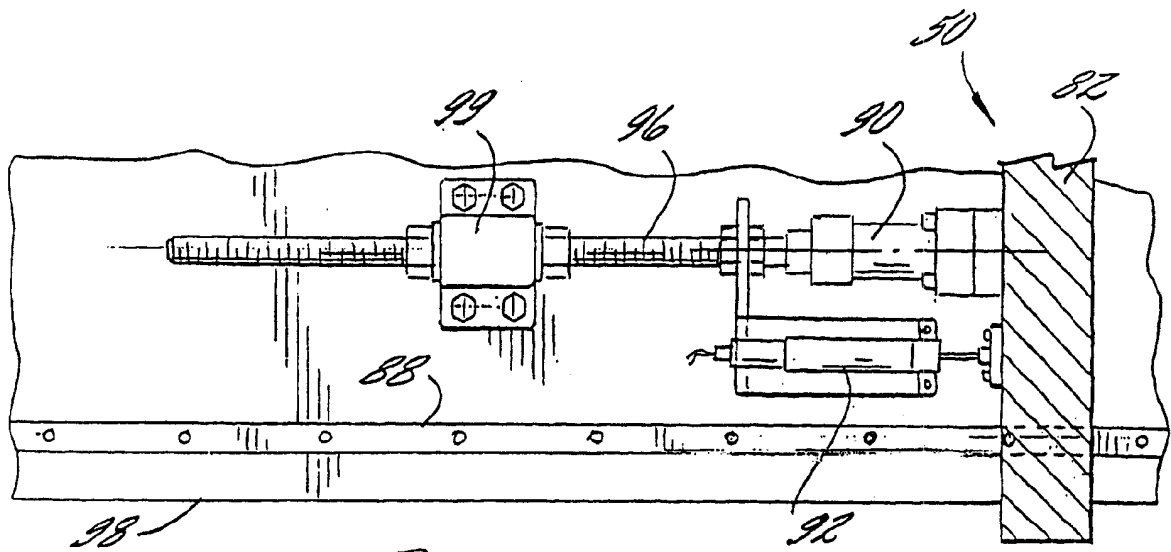


图 8A

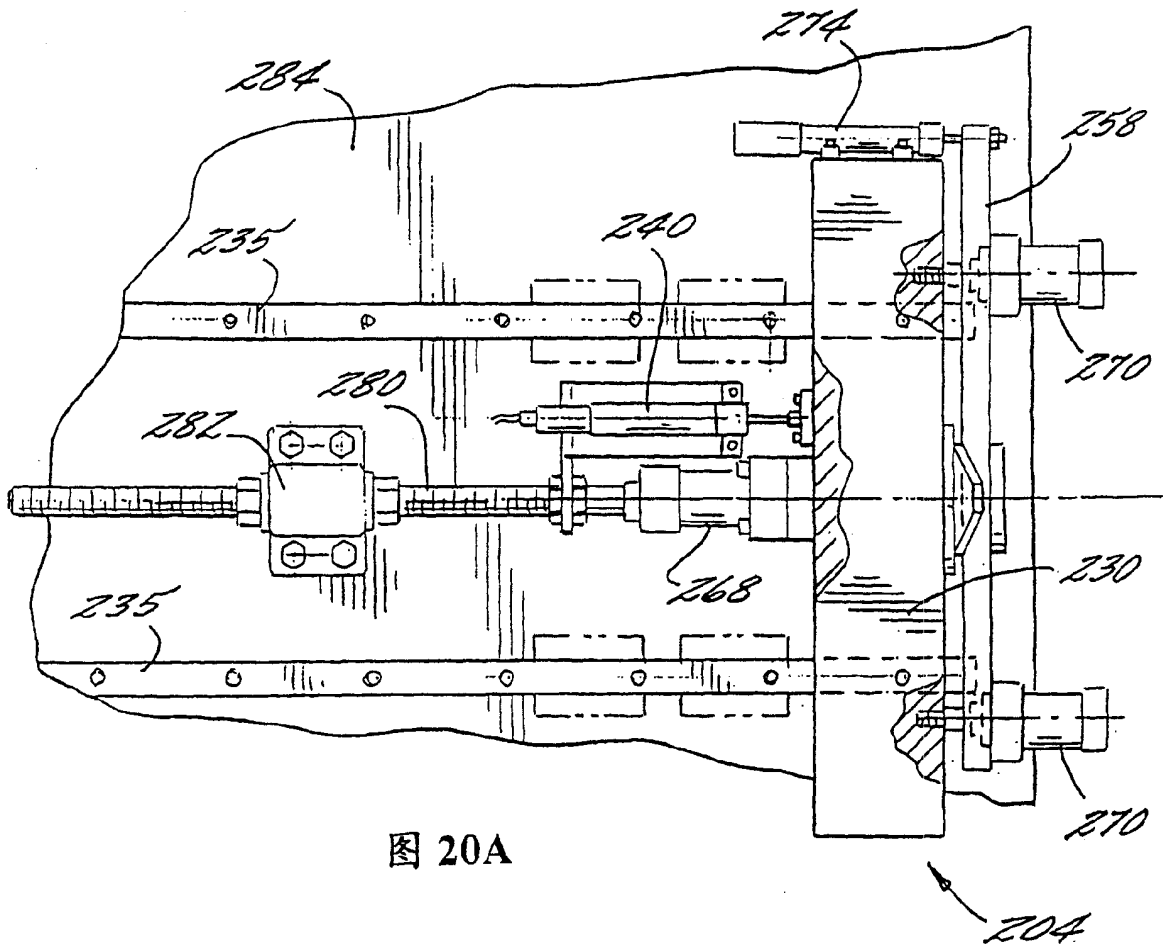


图 20A

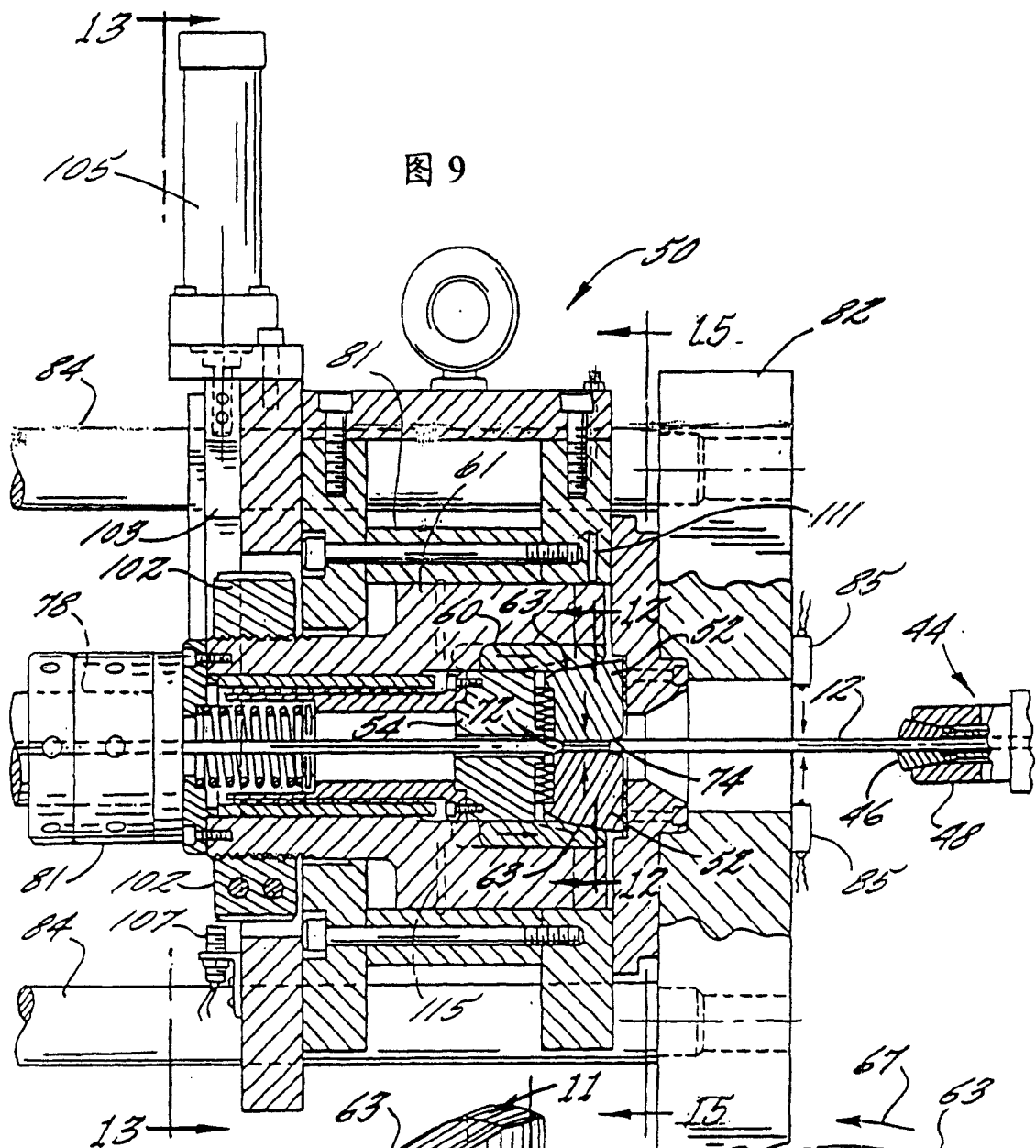


图 9

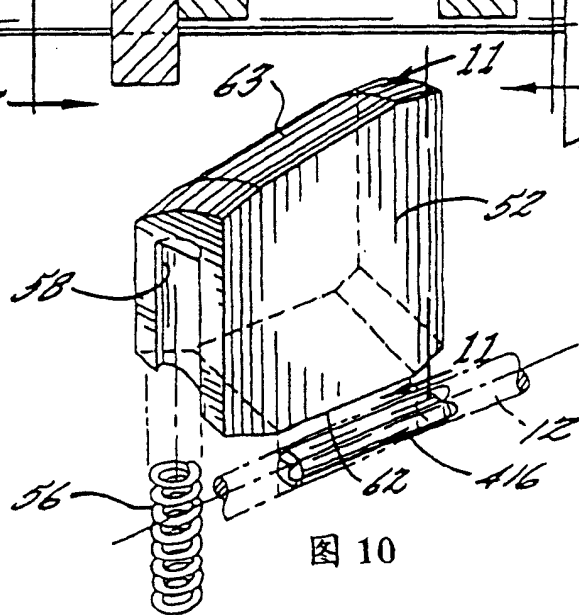


图 10

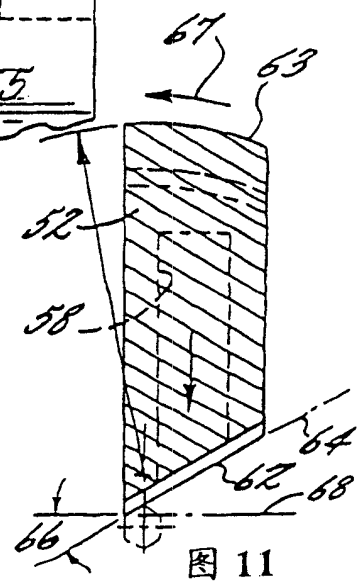


图 11

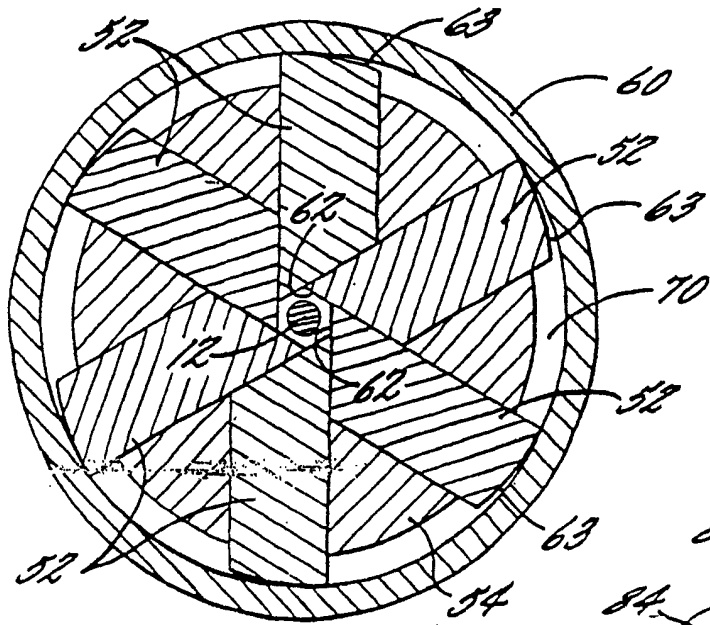


图 12A

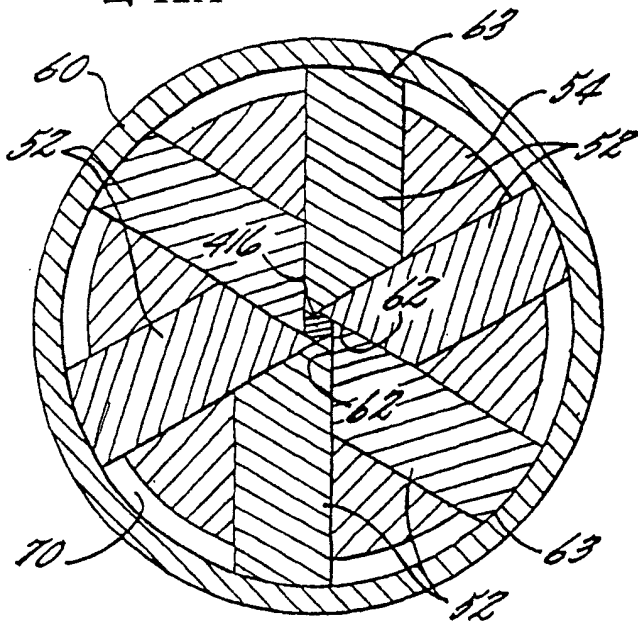


图 12B

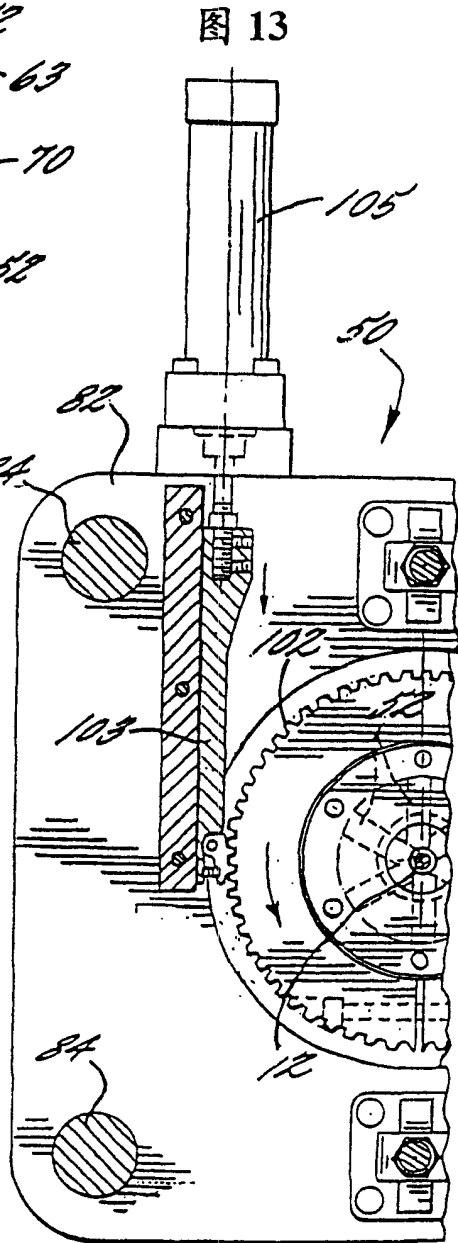


图 13

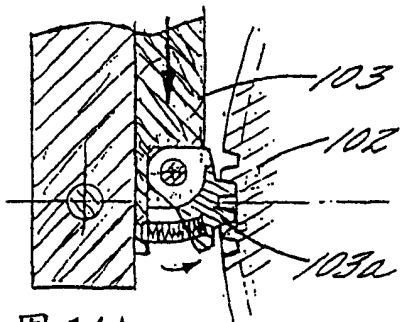


图 14A

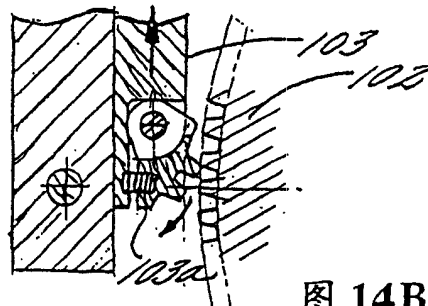


图 14B

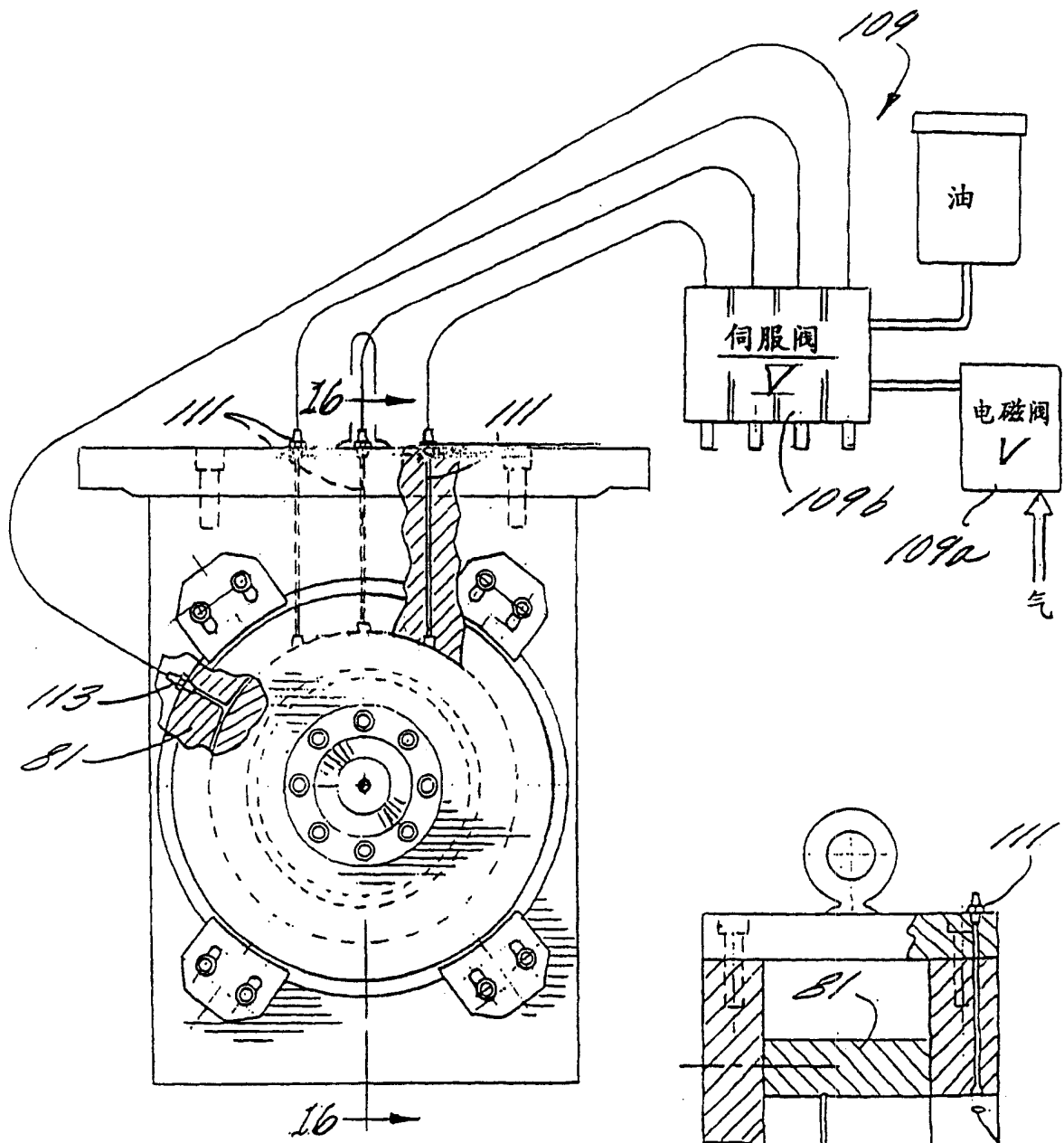


图 15

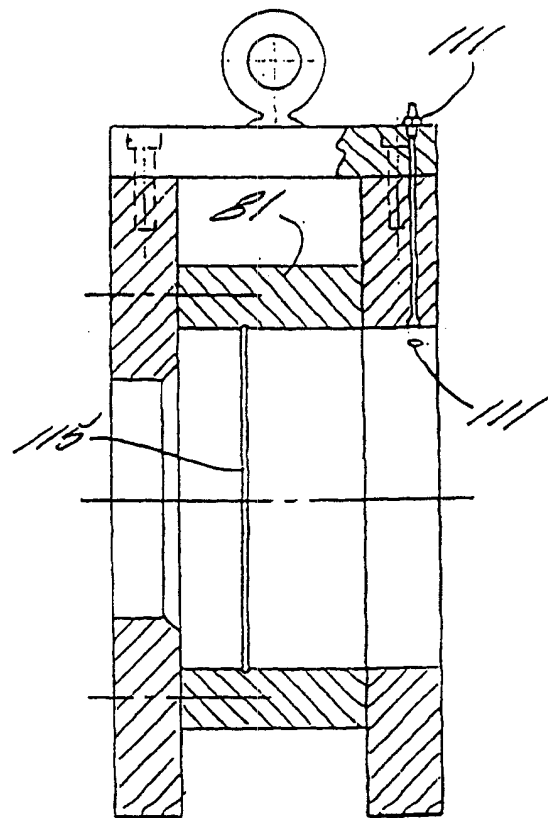


图 16

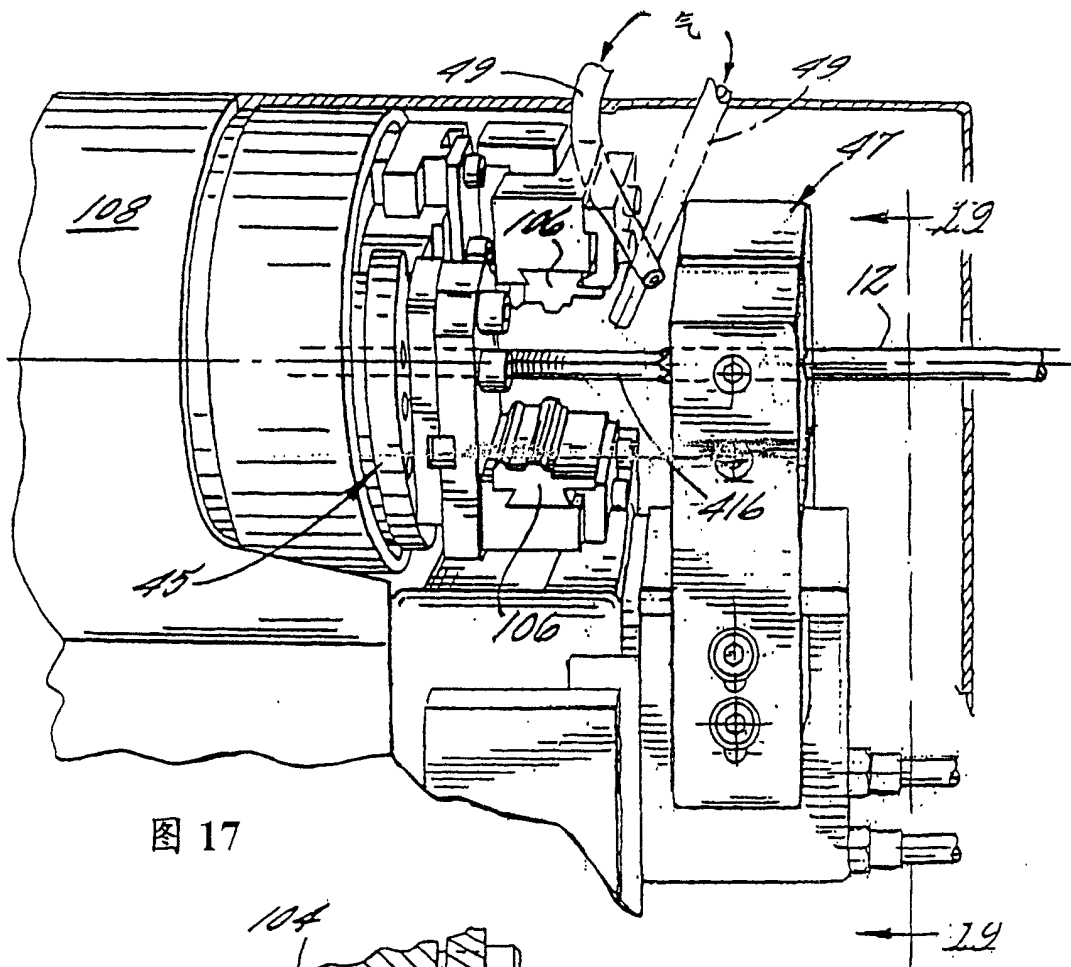


图 17

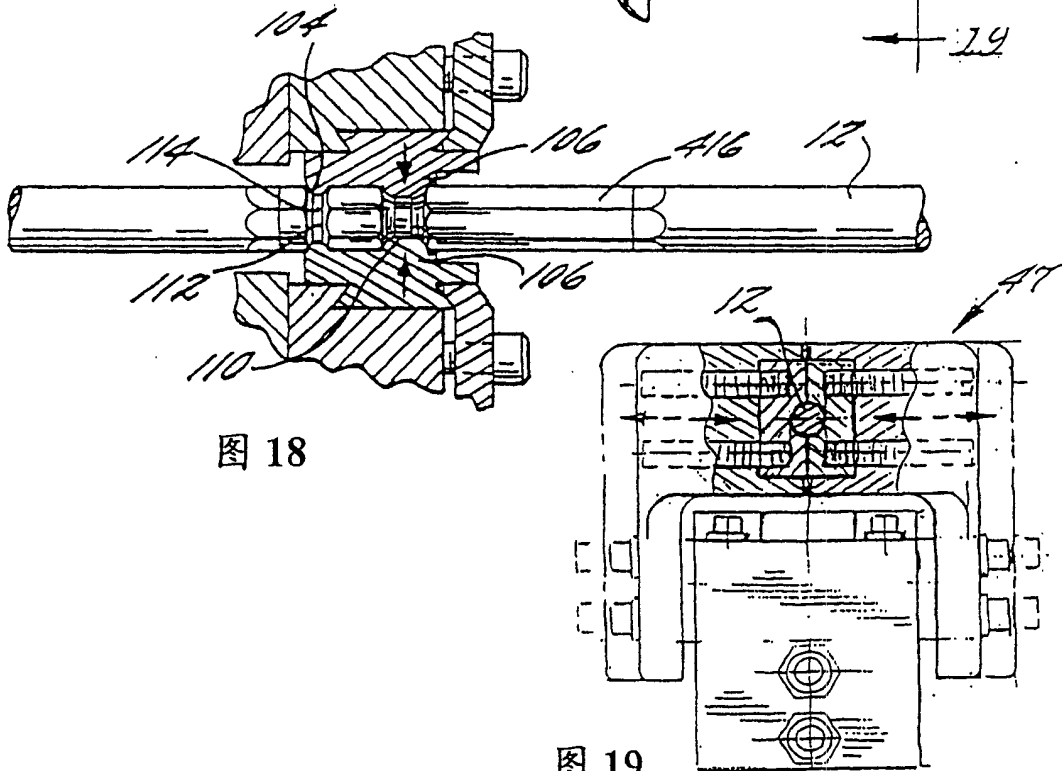
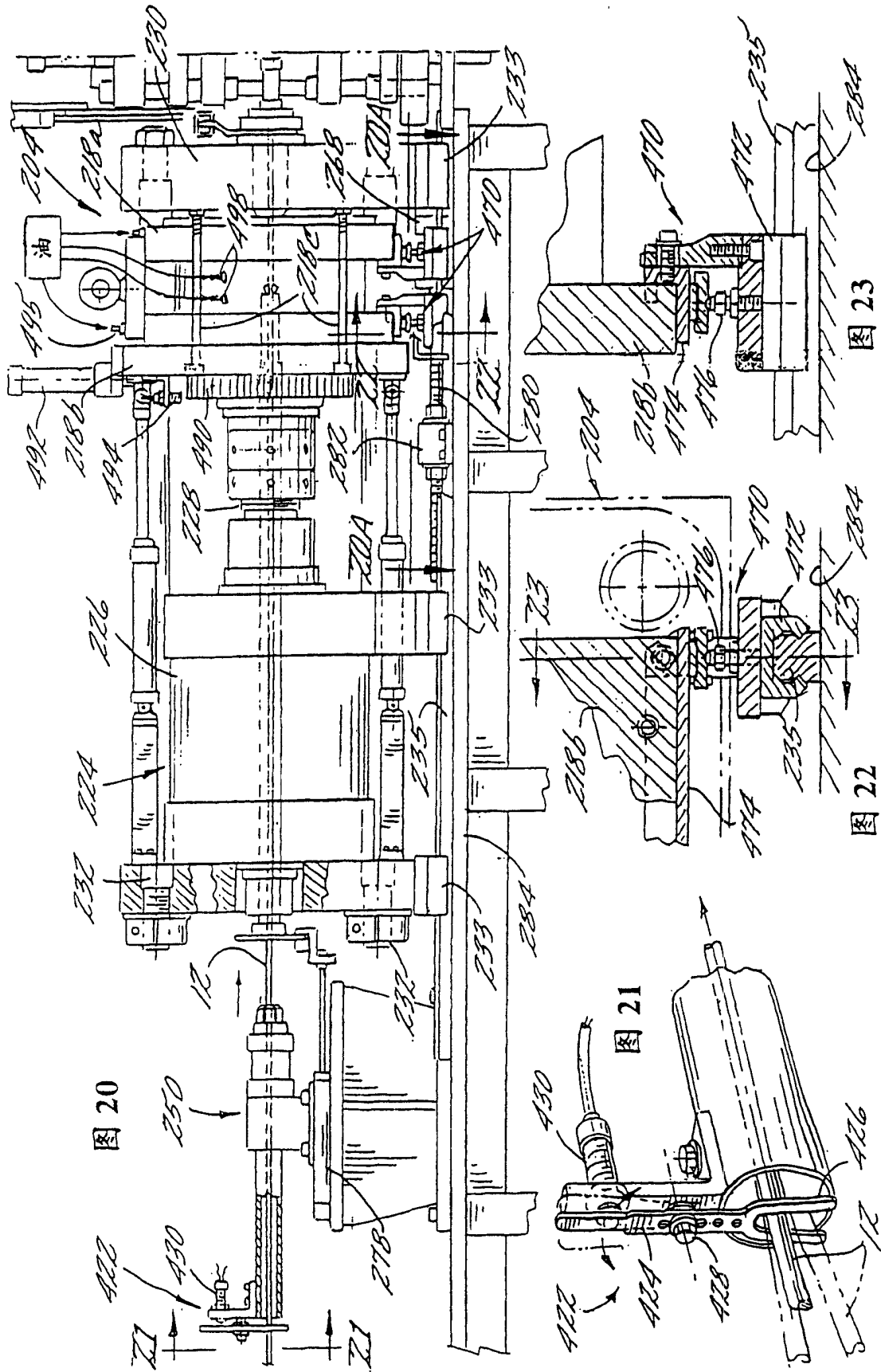


图 18

图 19



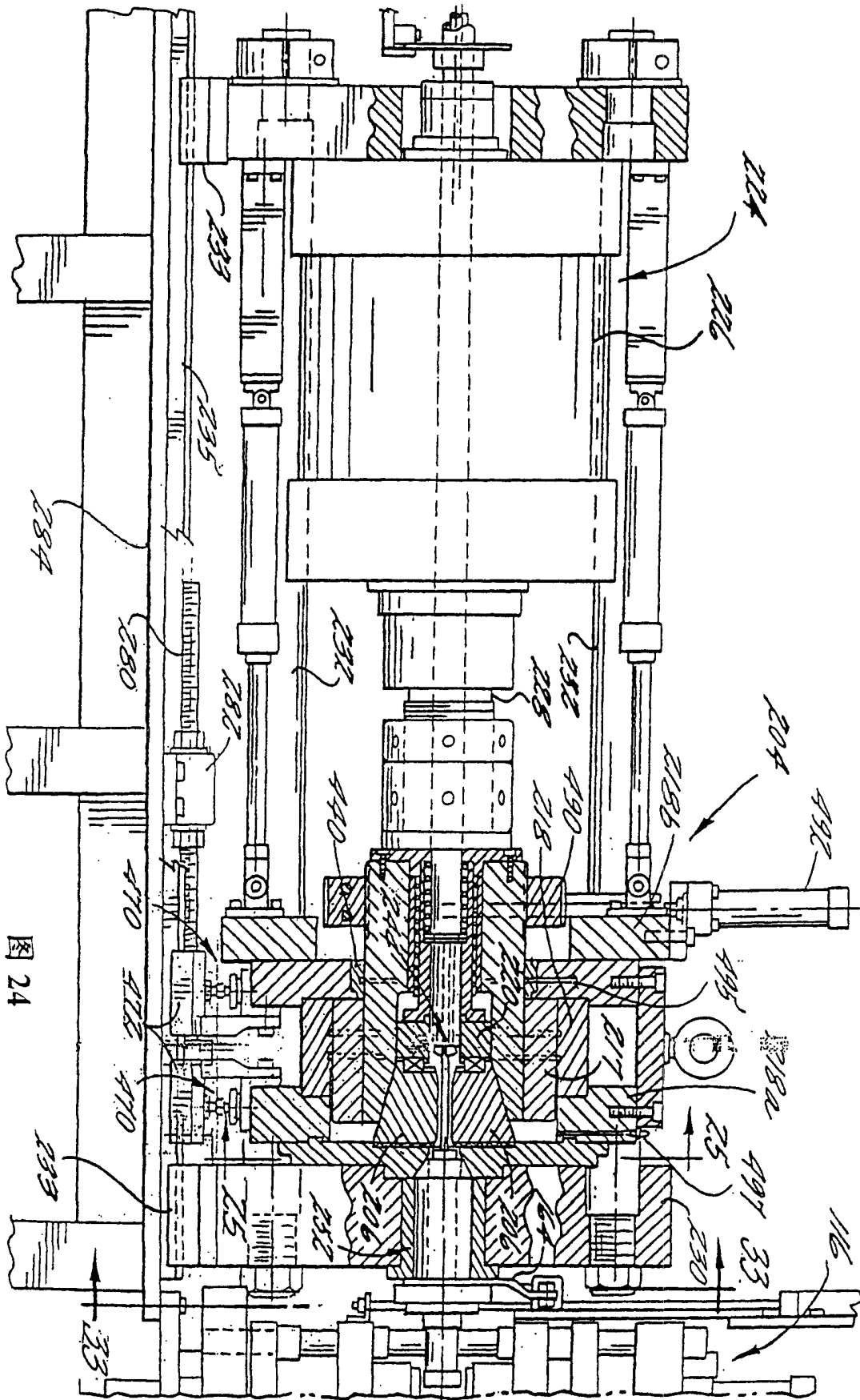


图 24

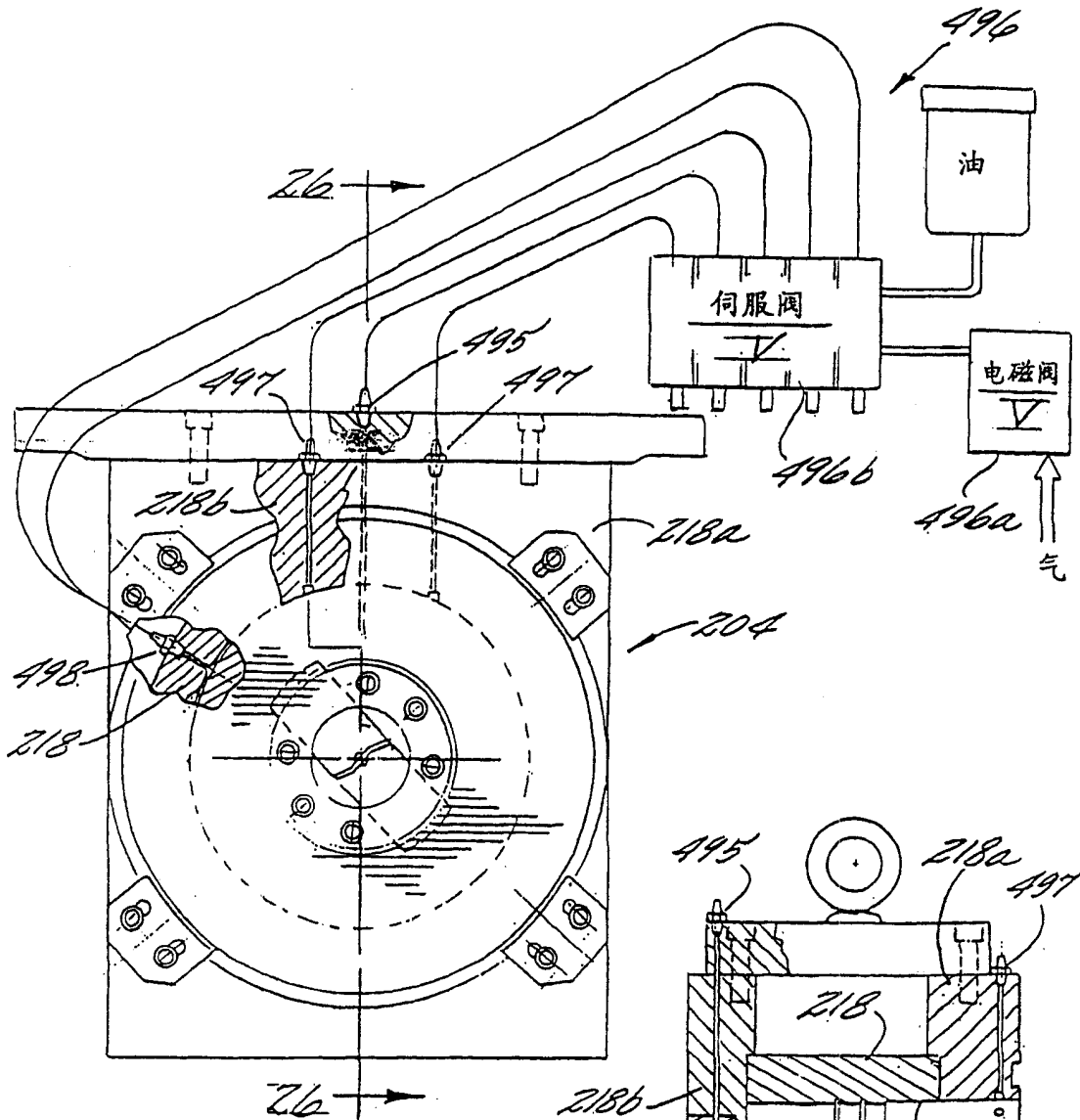


图 25

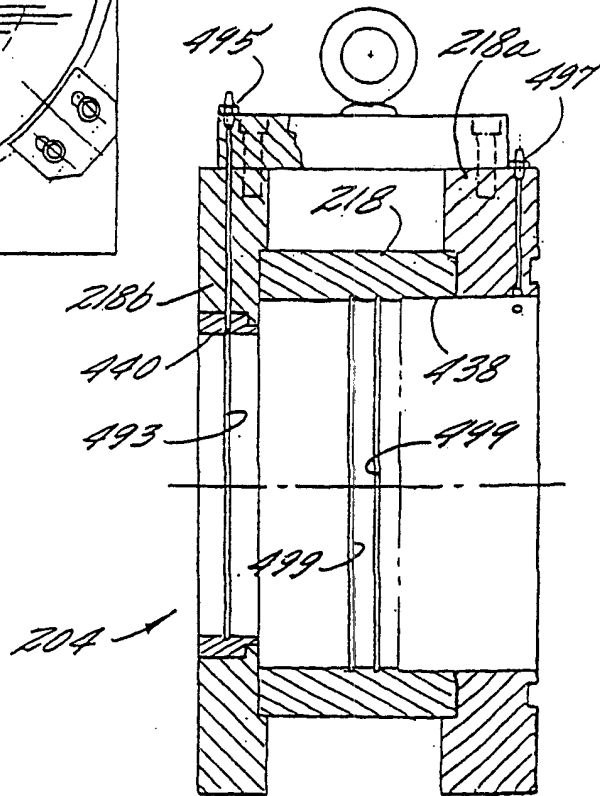
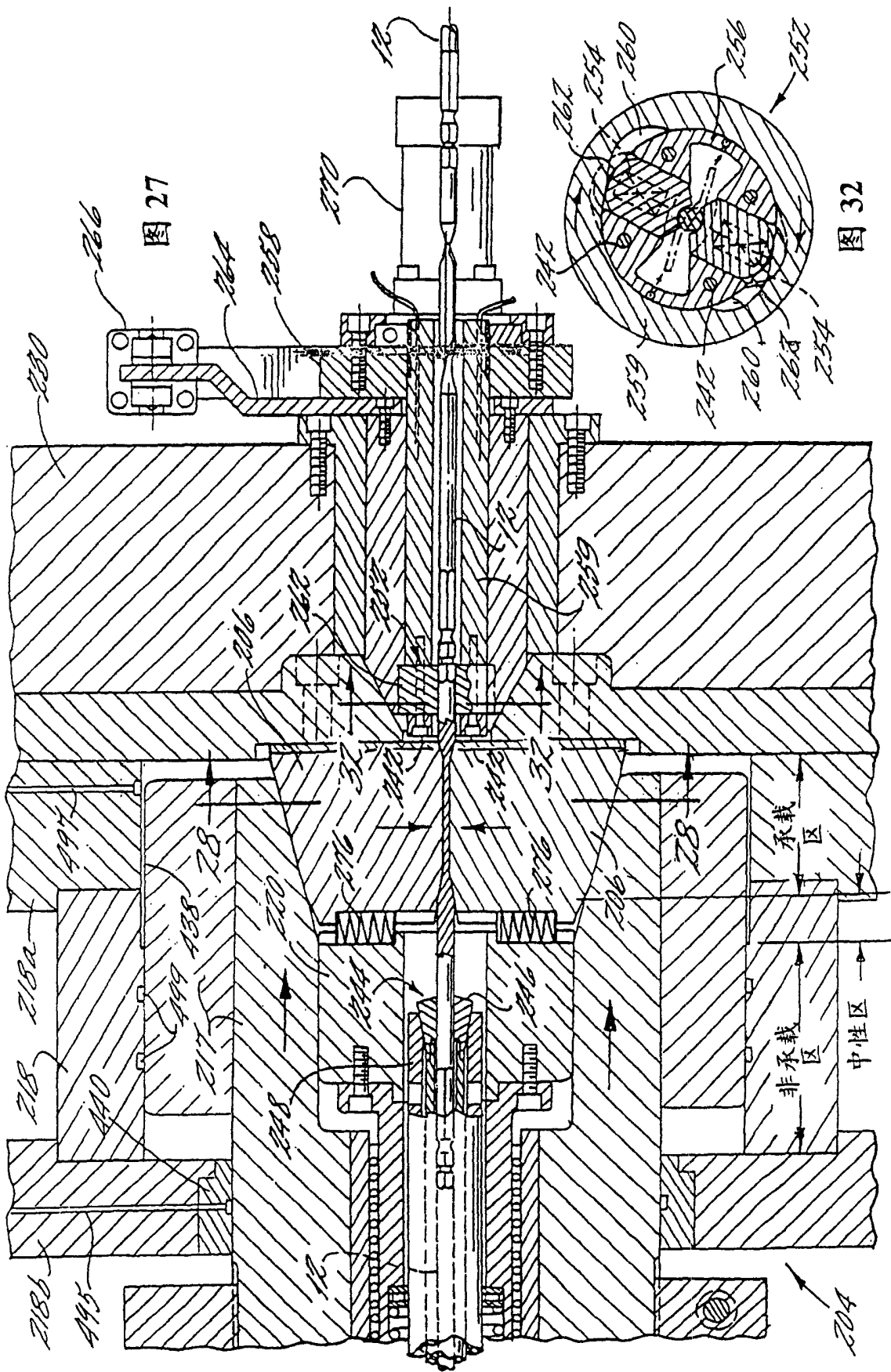


图 26



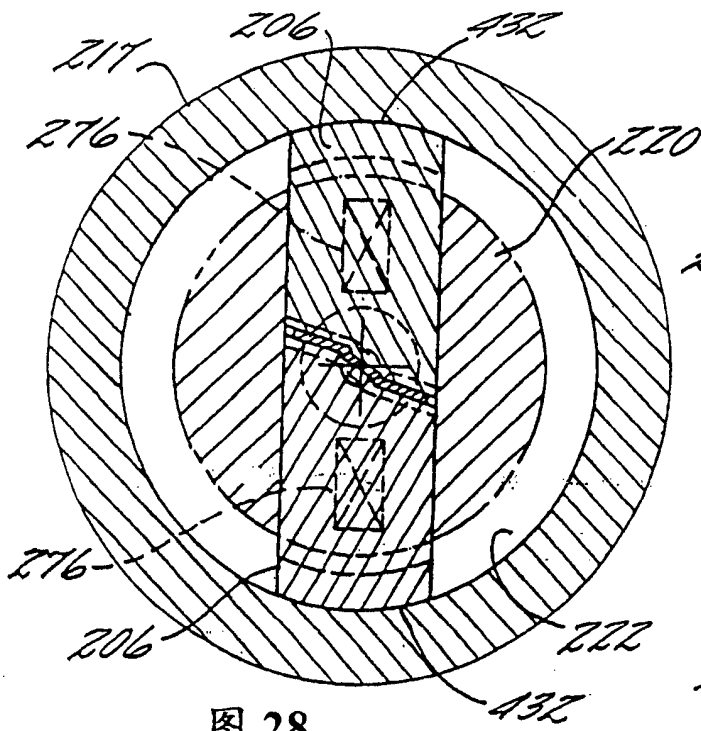


图 28

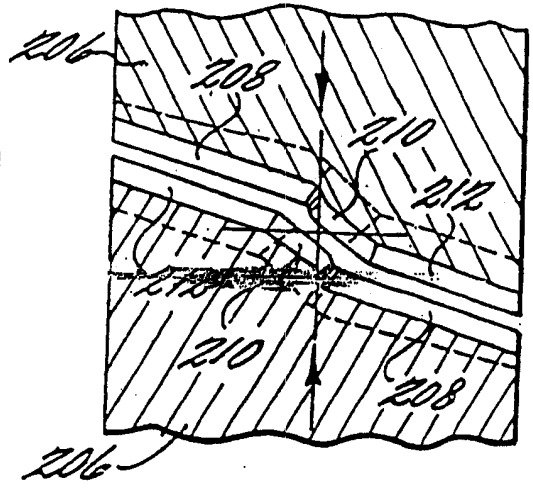


图 29

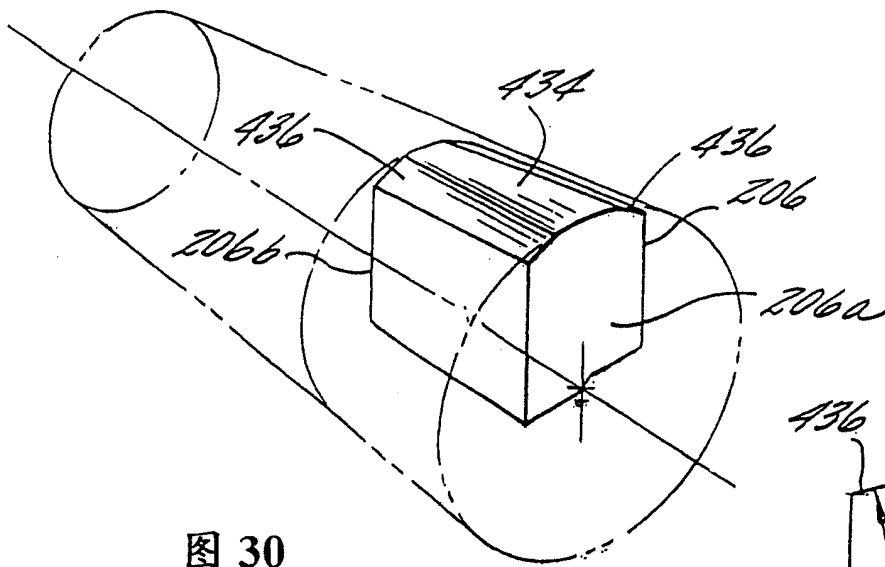


图 30

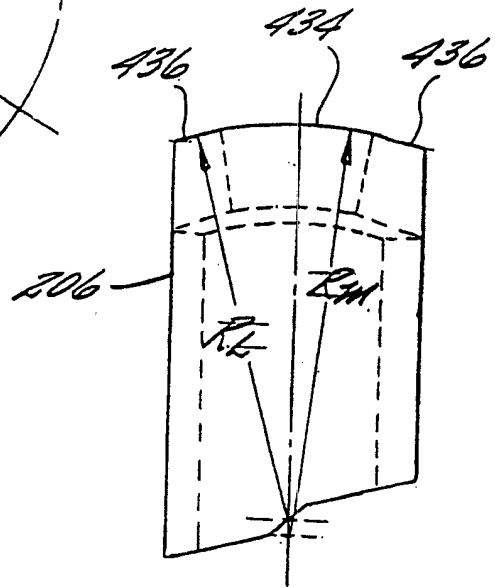


图 31

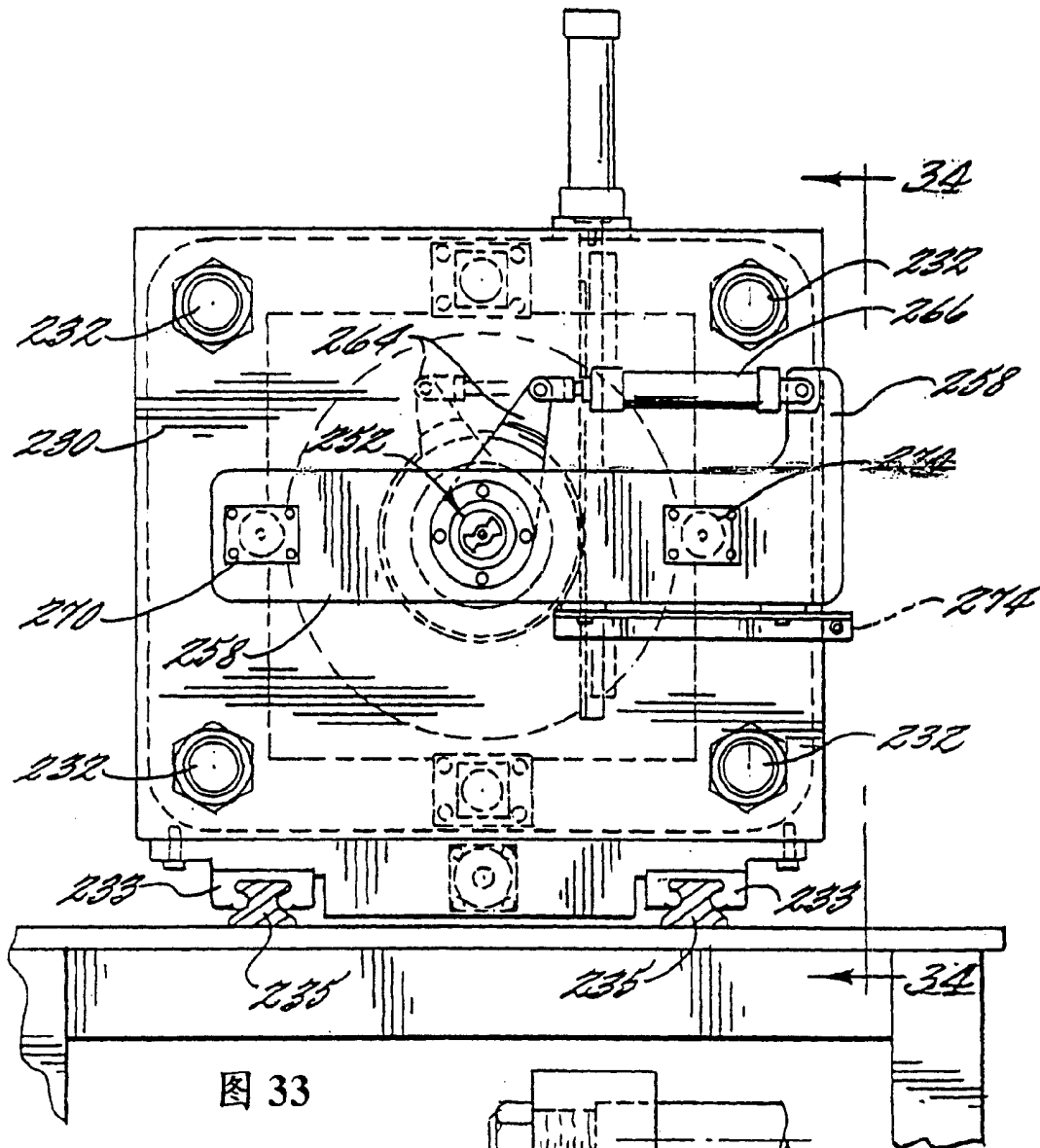


图 33

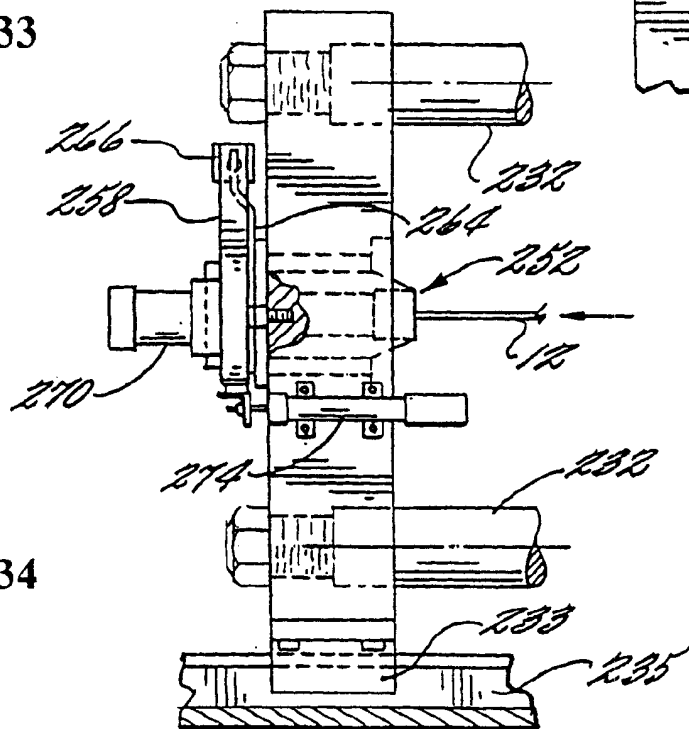
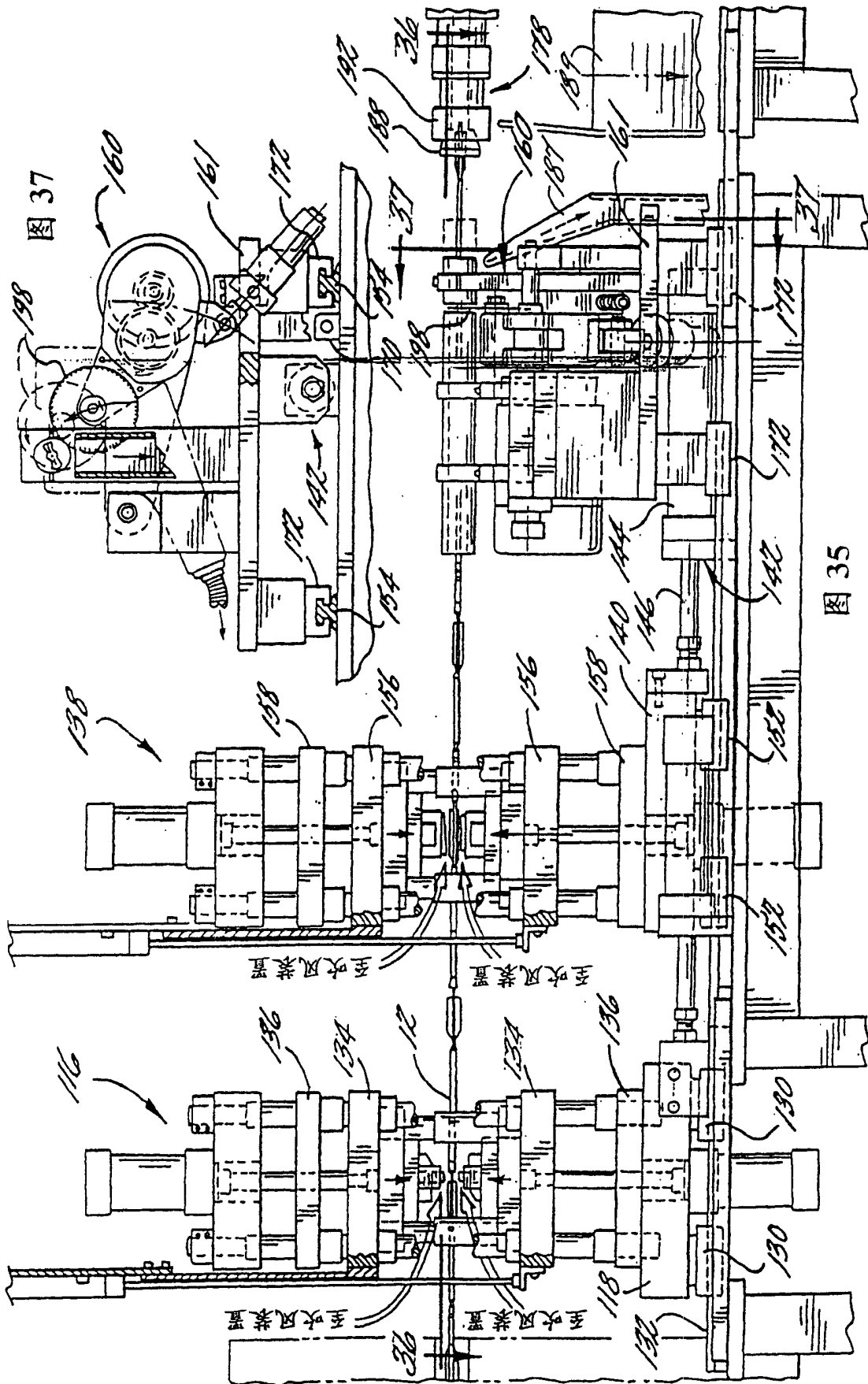


图 34



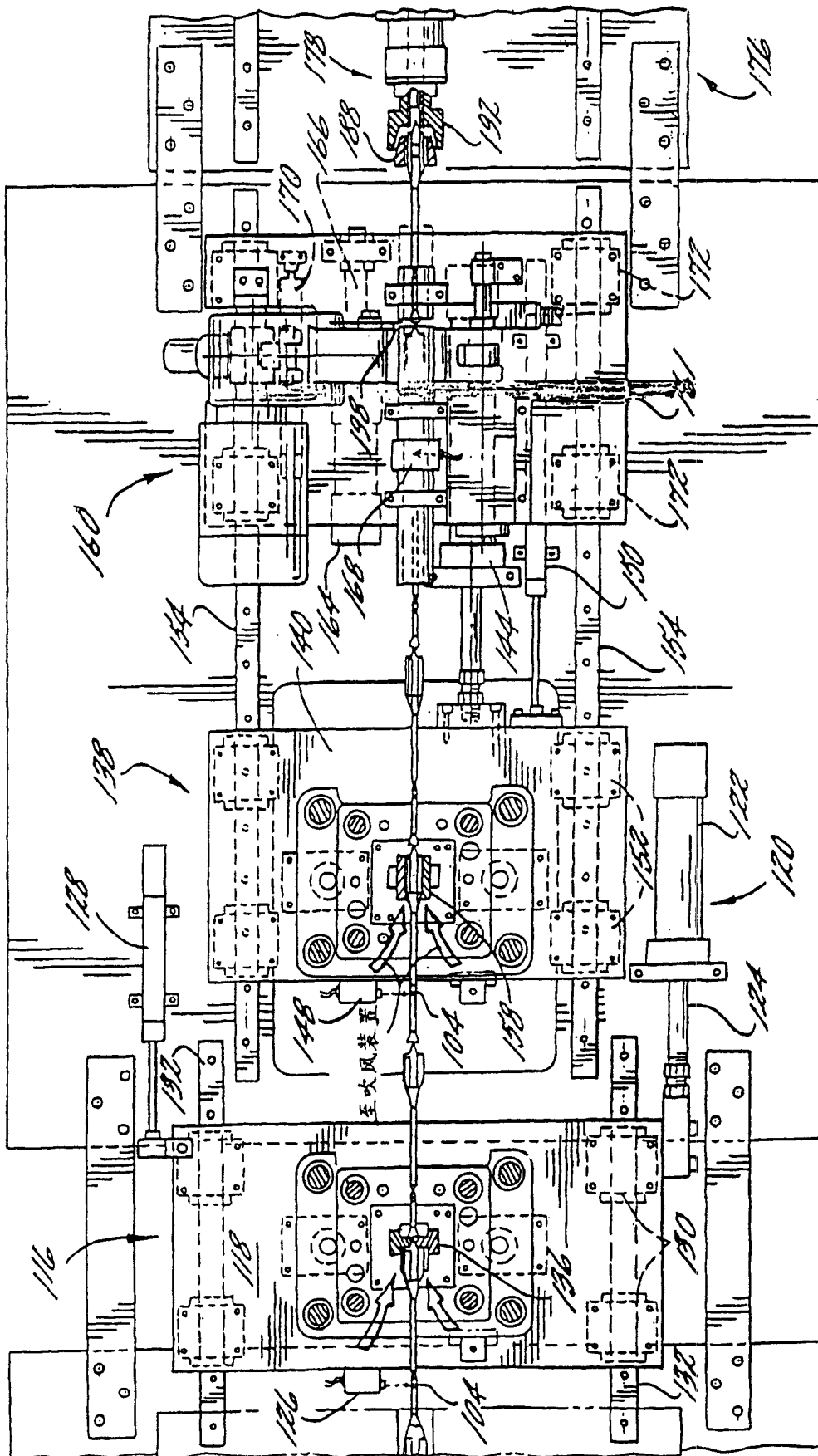
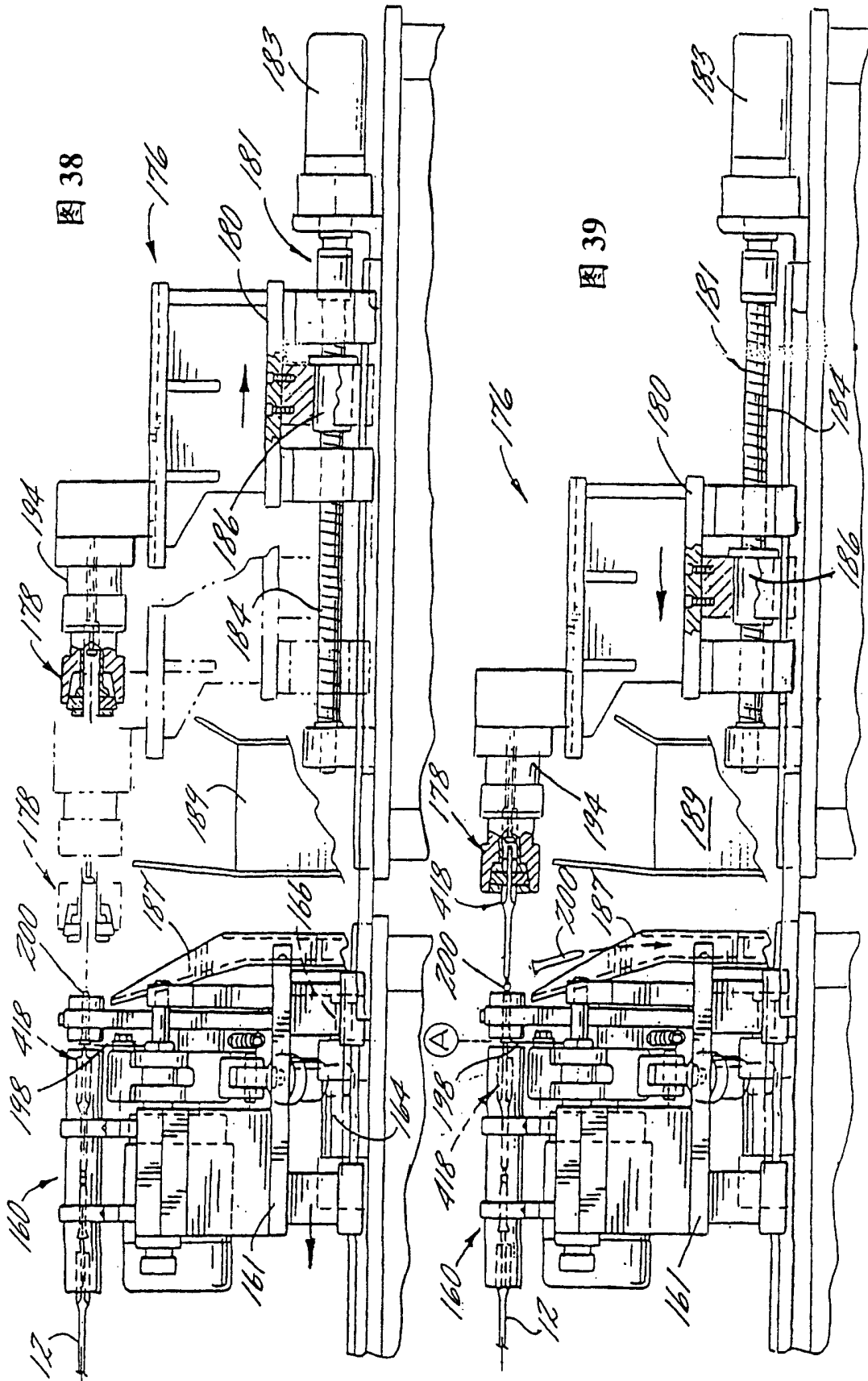


图 36



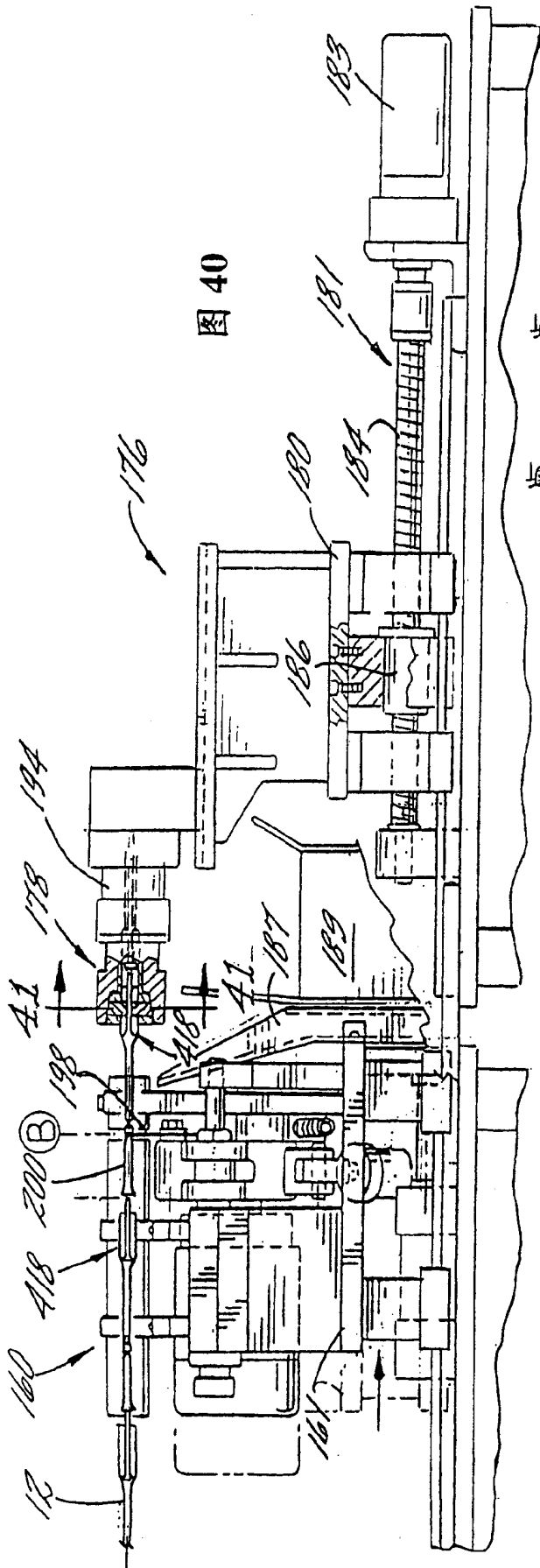


图 40

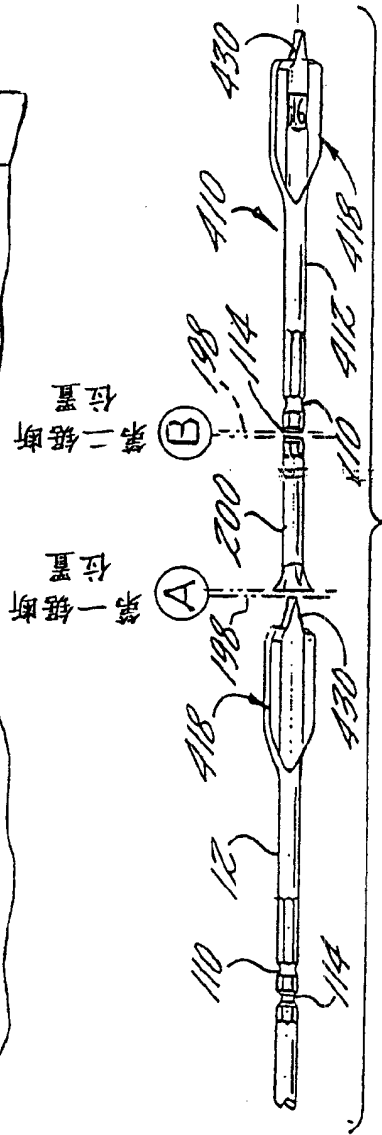


图 42

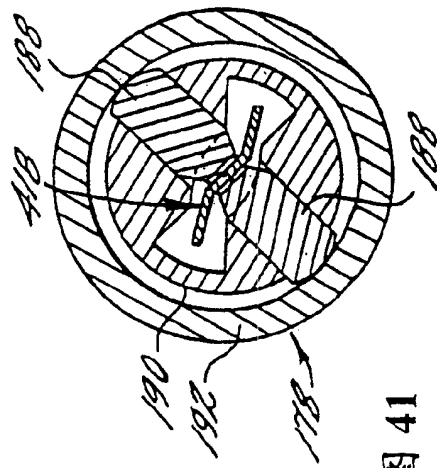


图 41

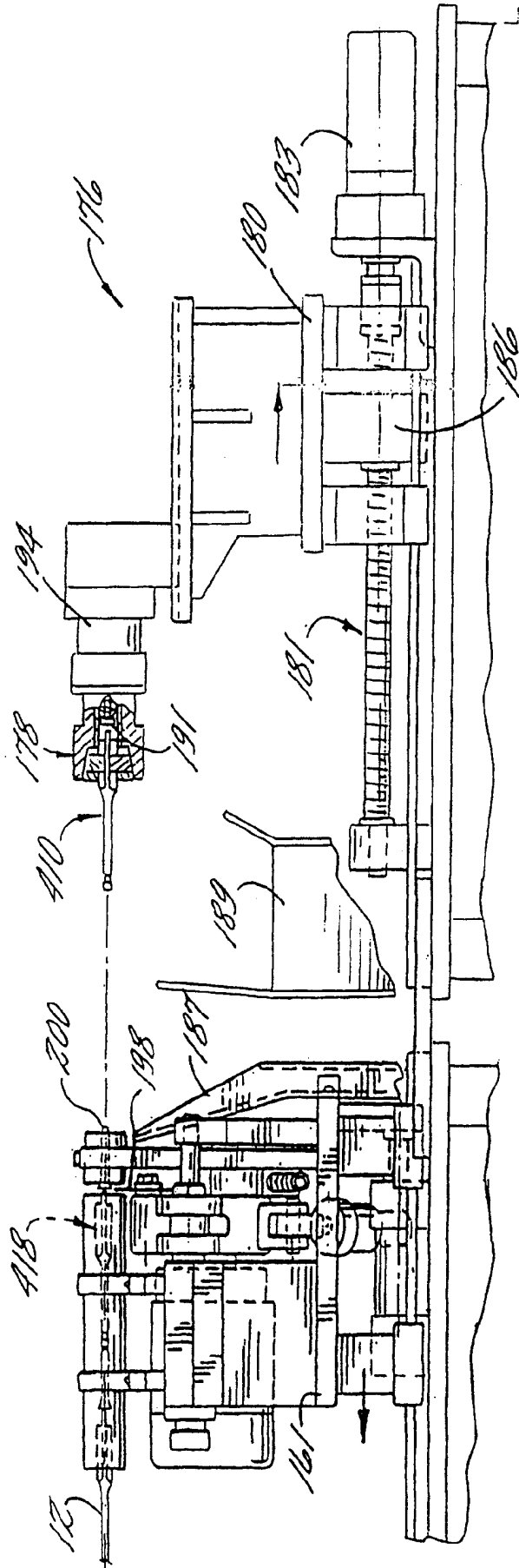


图 43

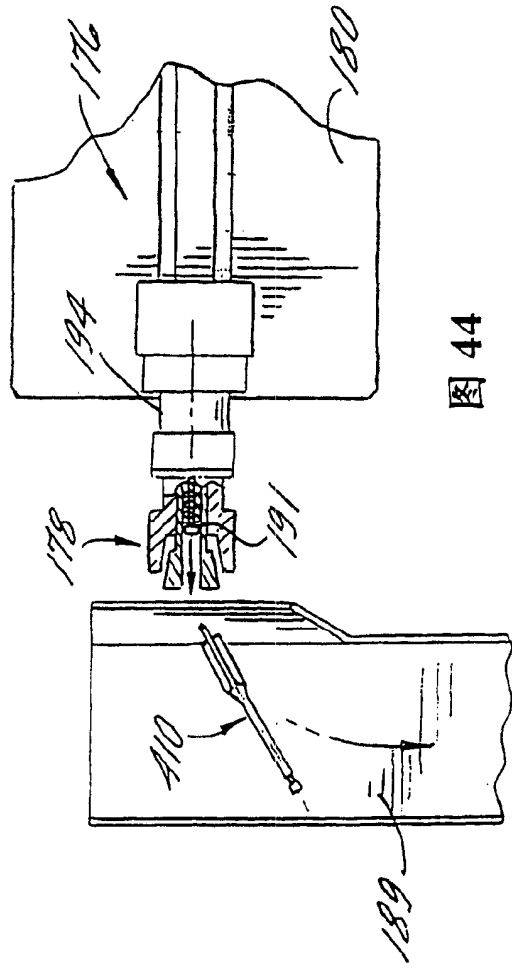


图 44

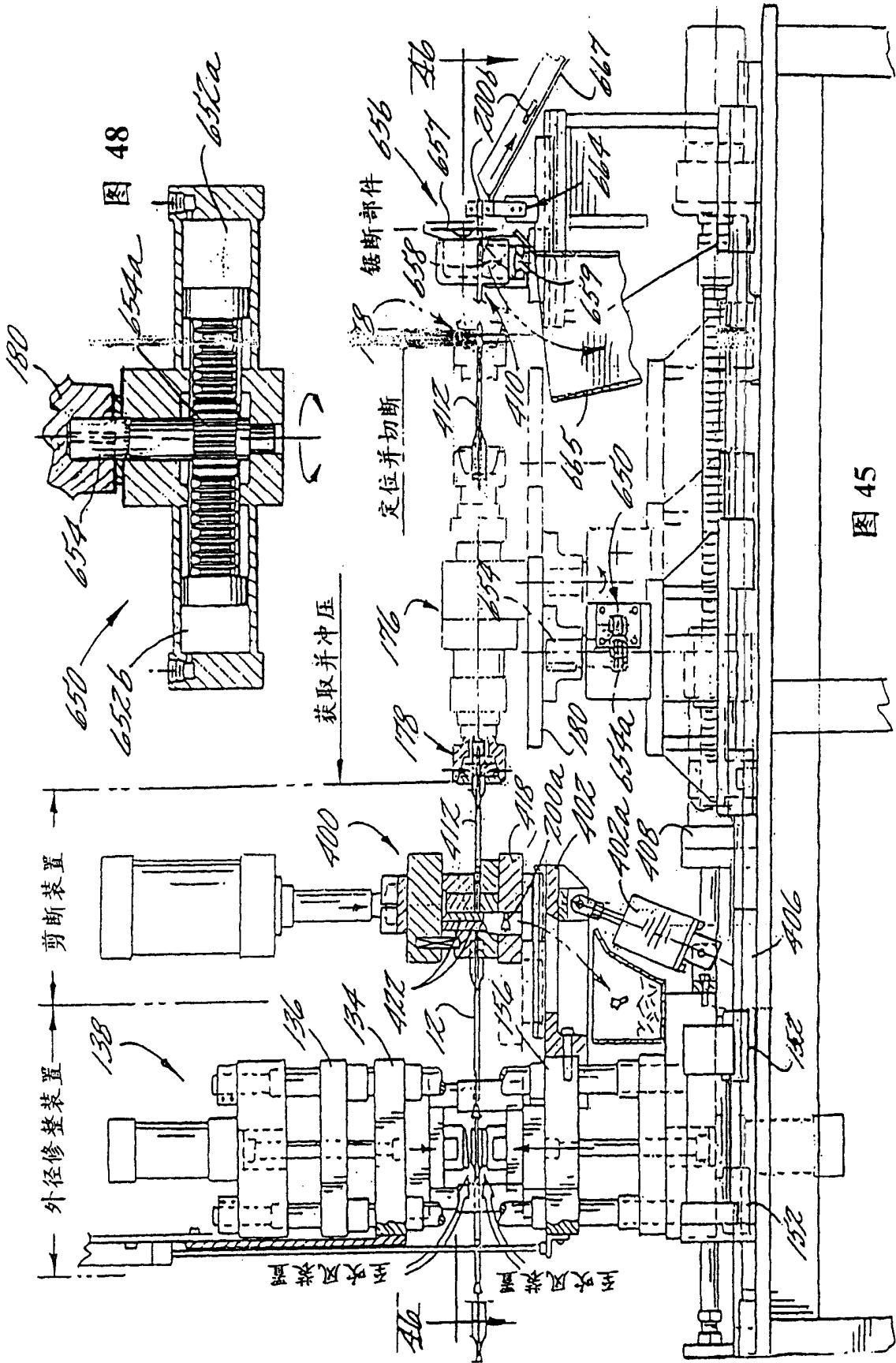


图 45

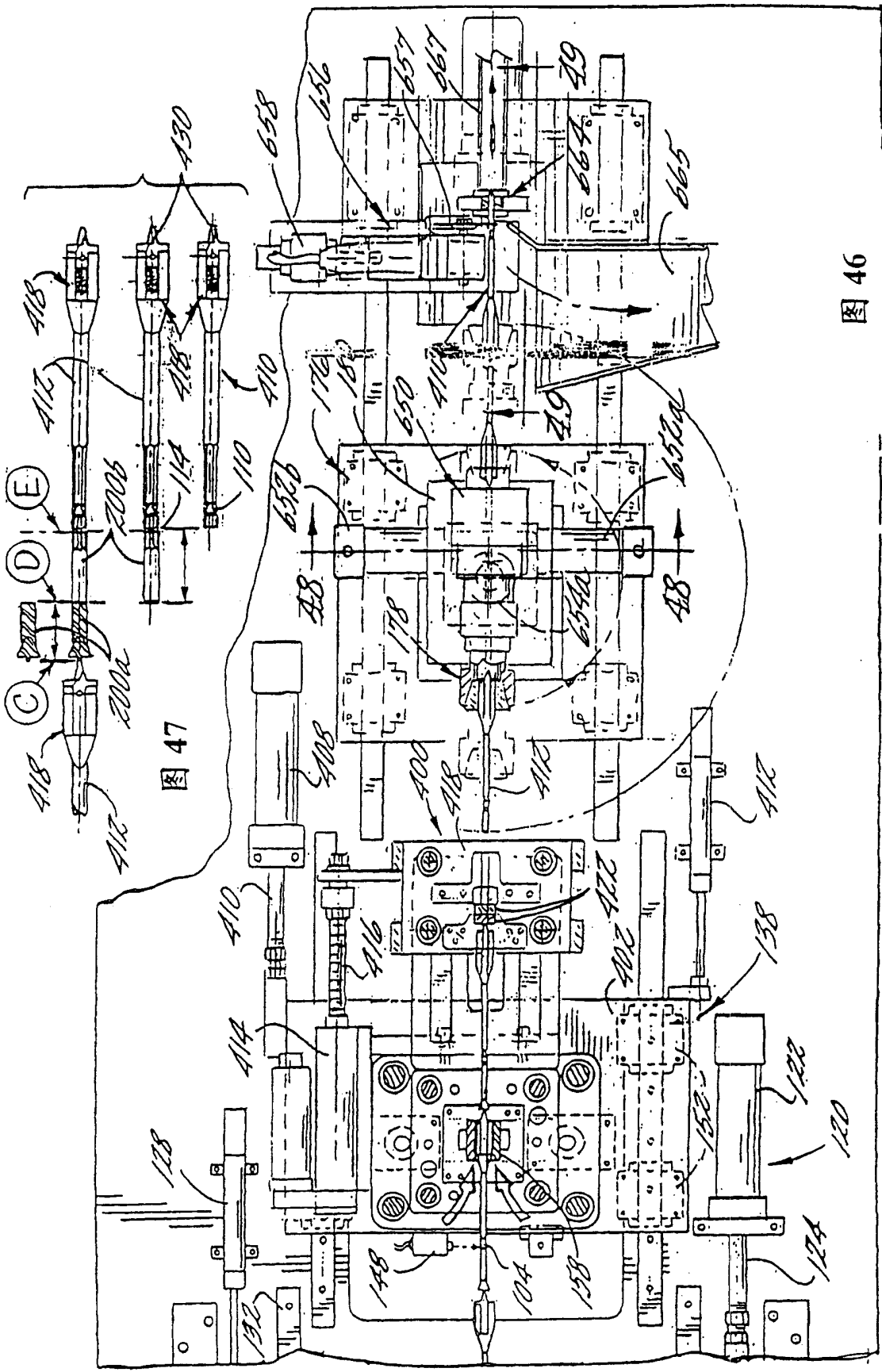
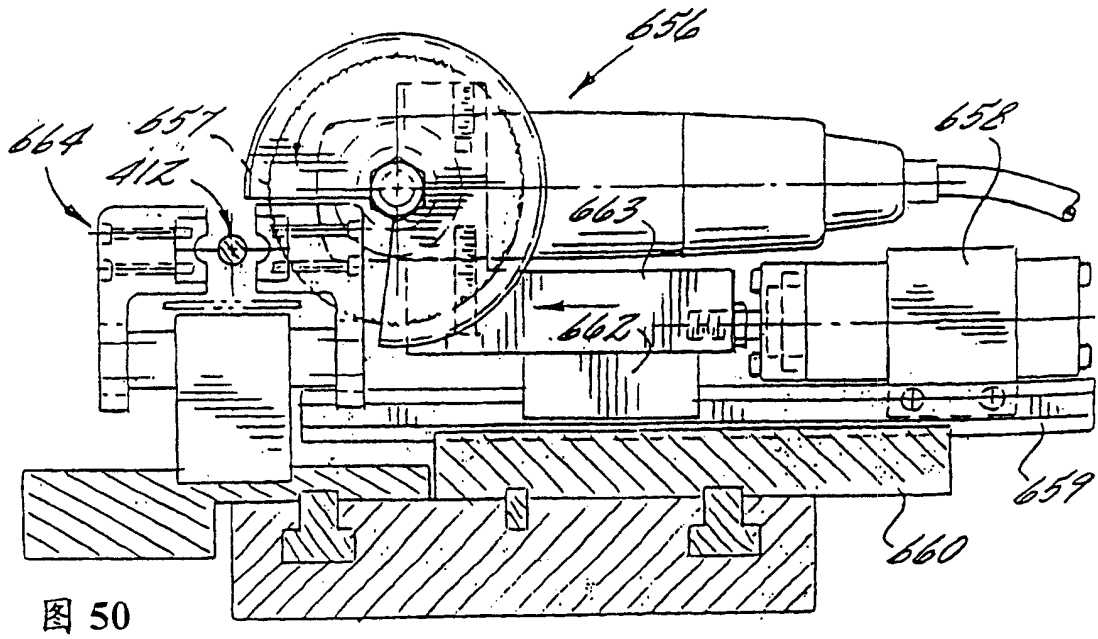
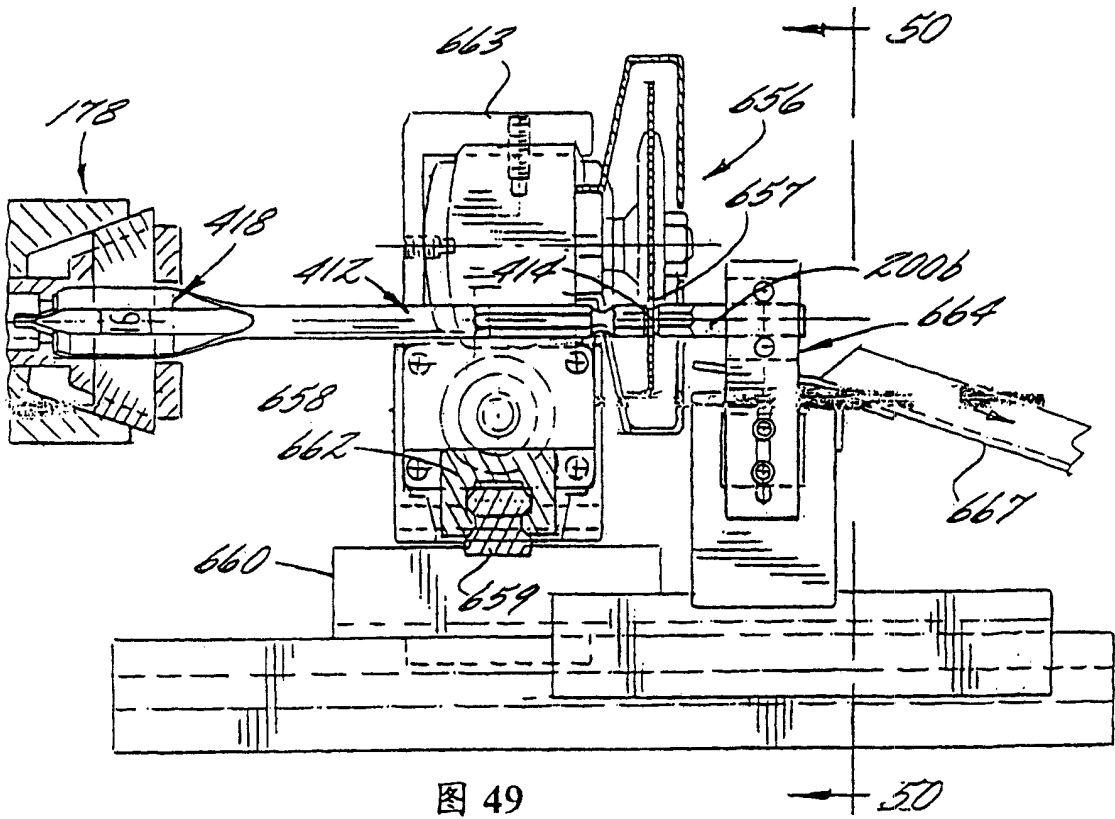


图 46

图 47



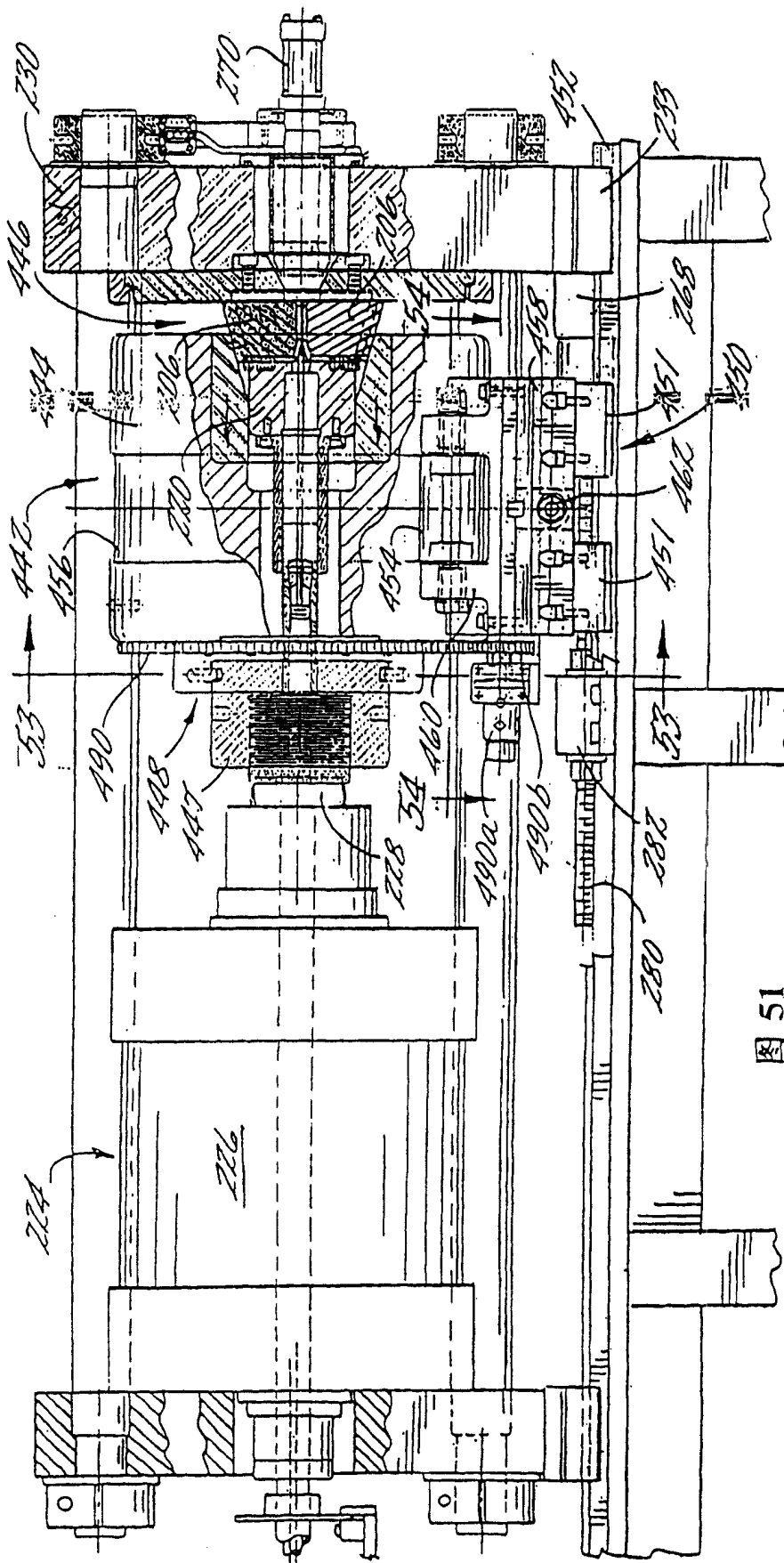


图 51

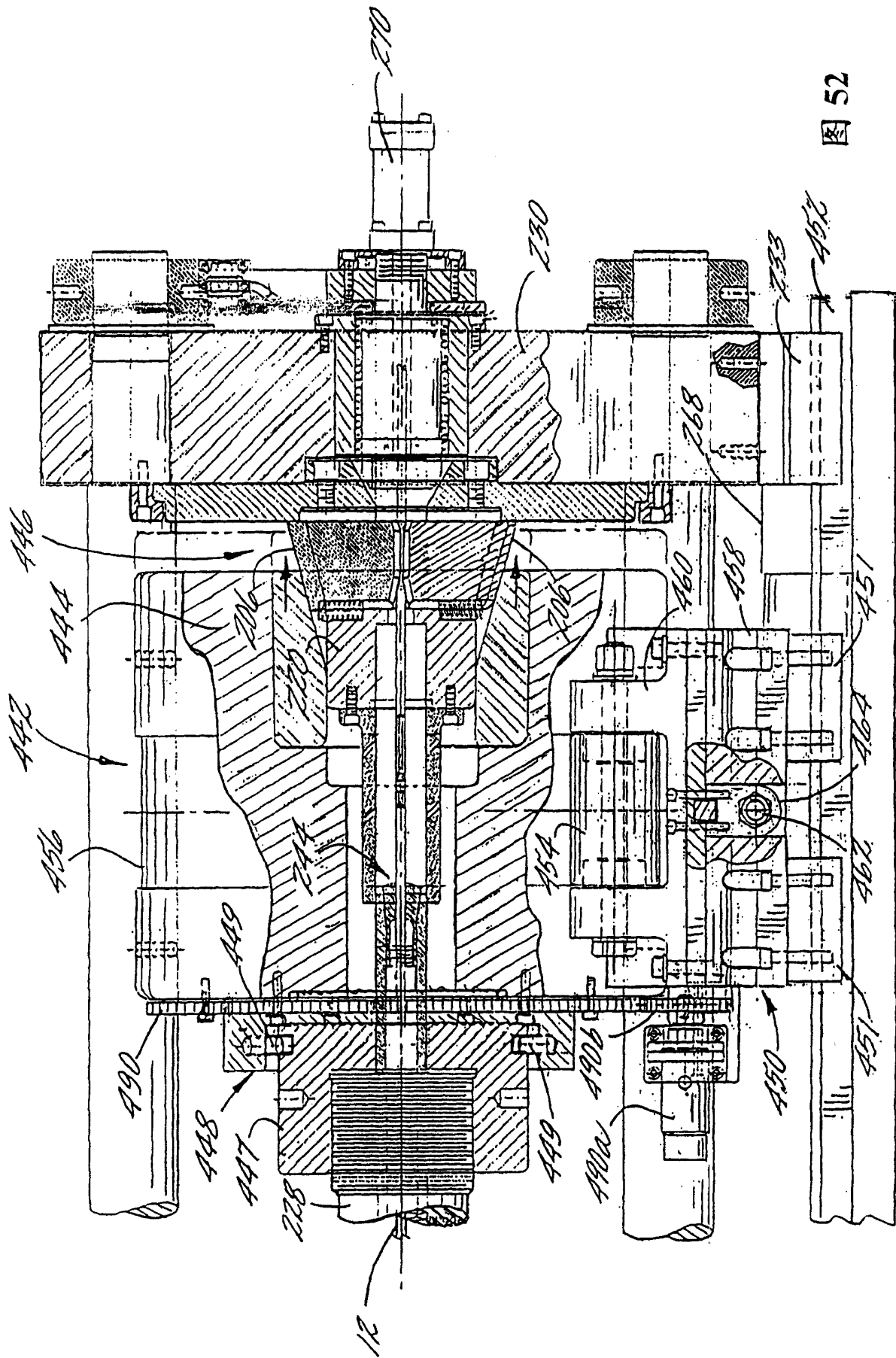


图 52

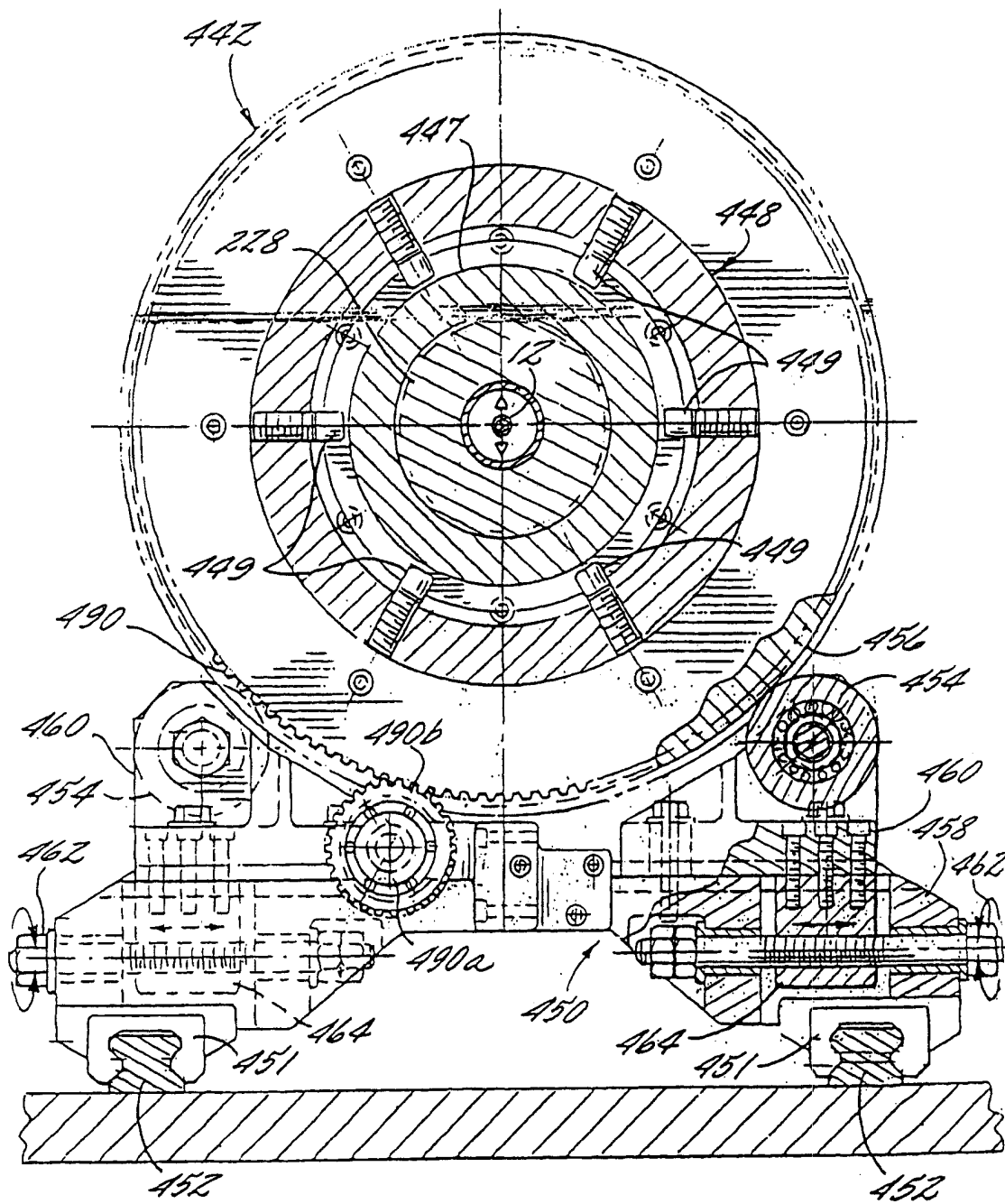


图 53

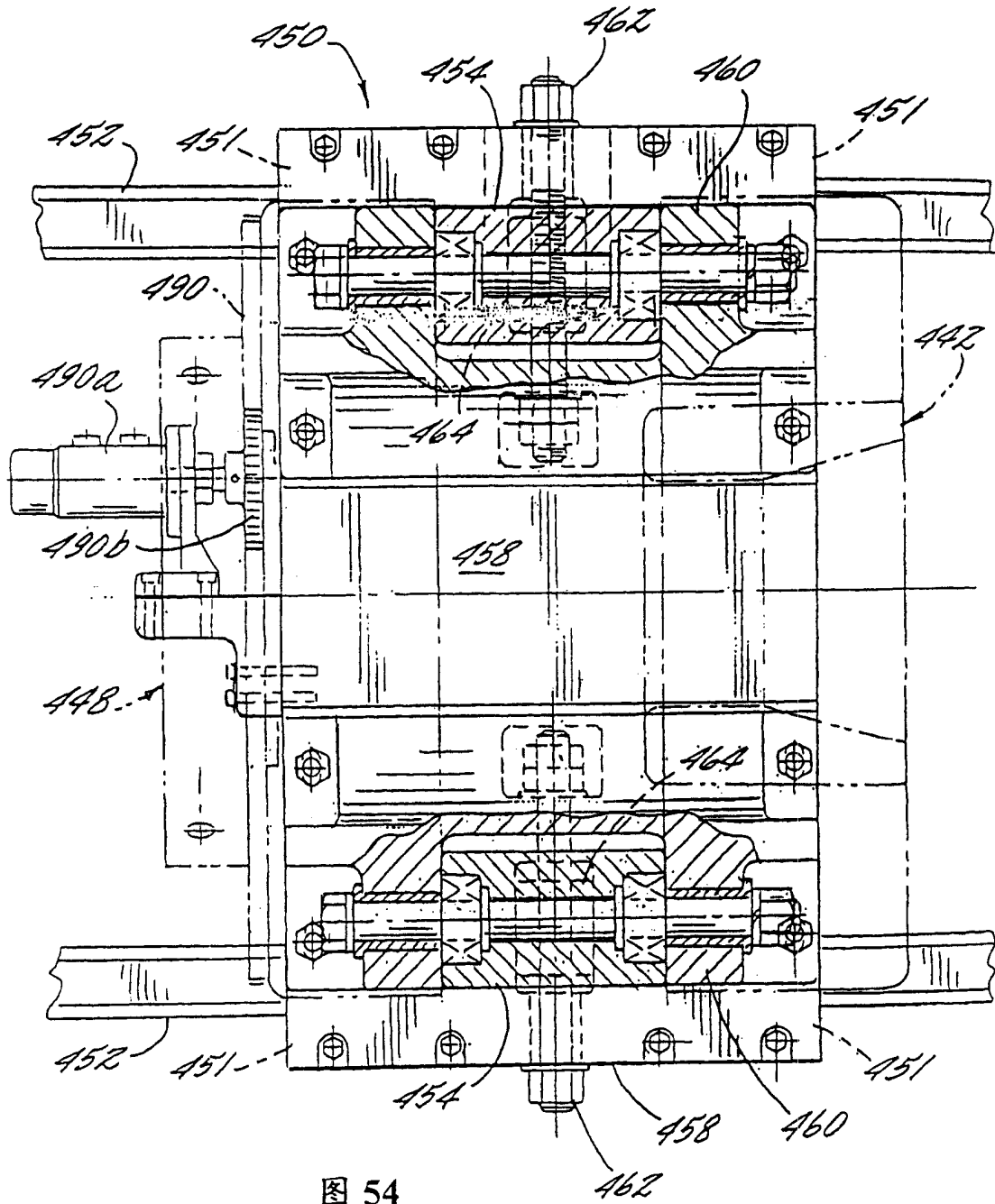


图 54

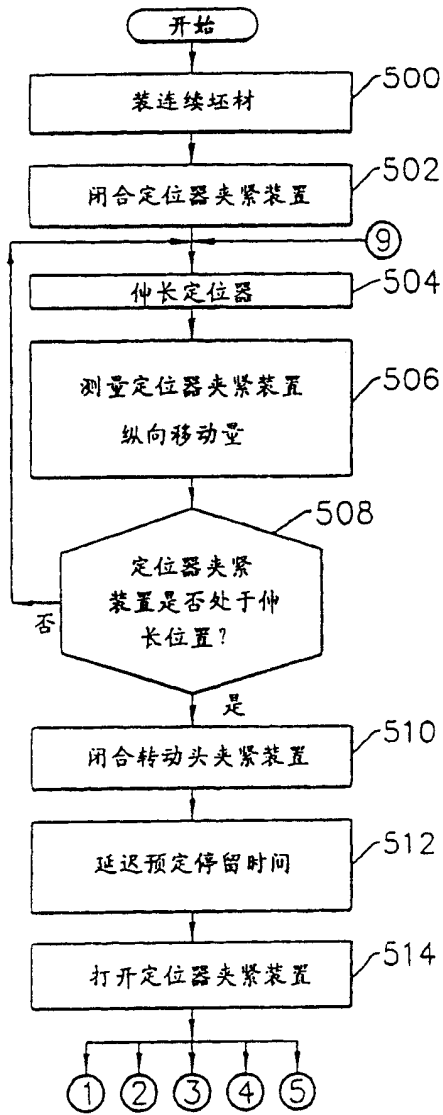


图 55A

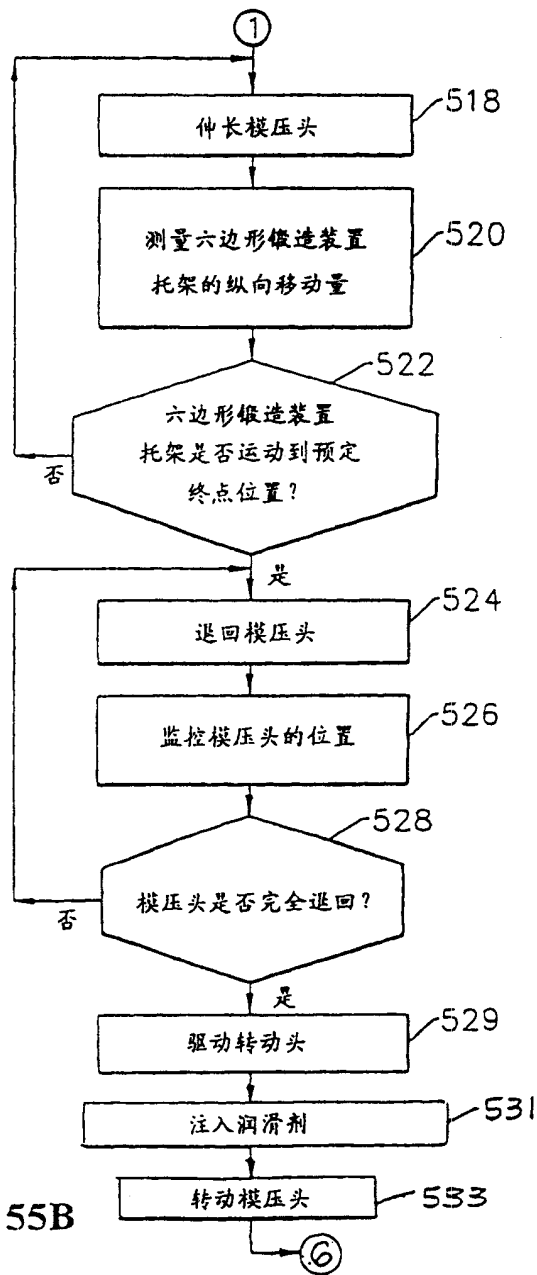


图 55B

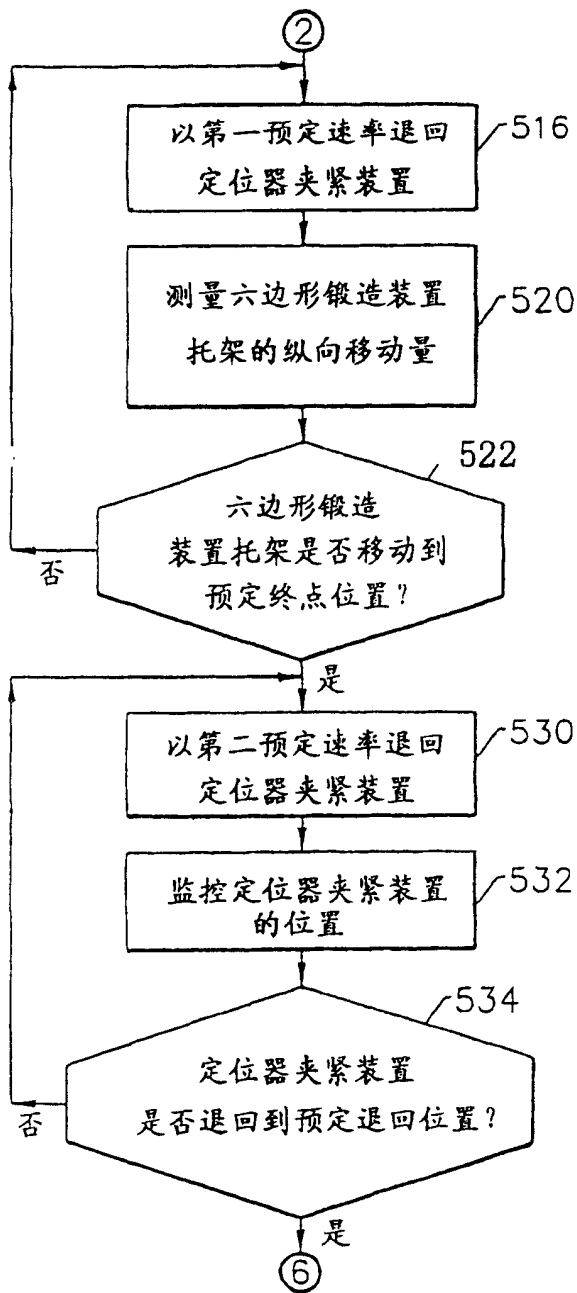


图 55C

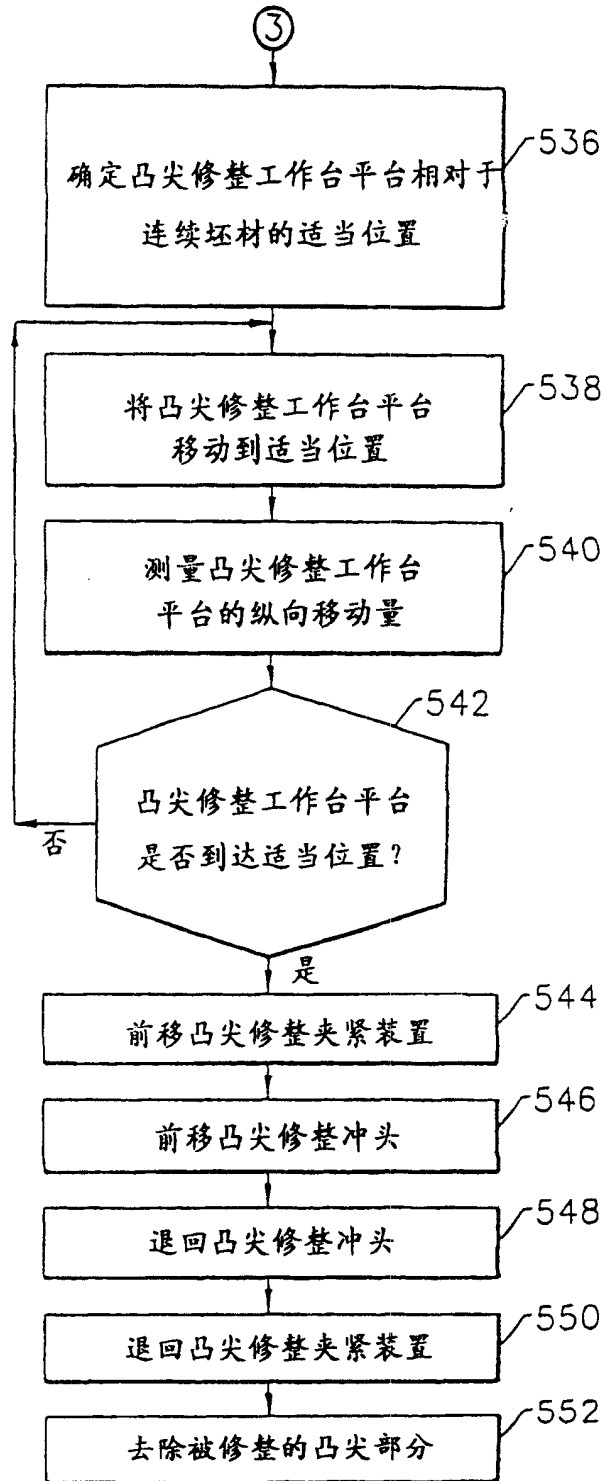


图 55D

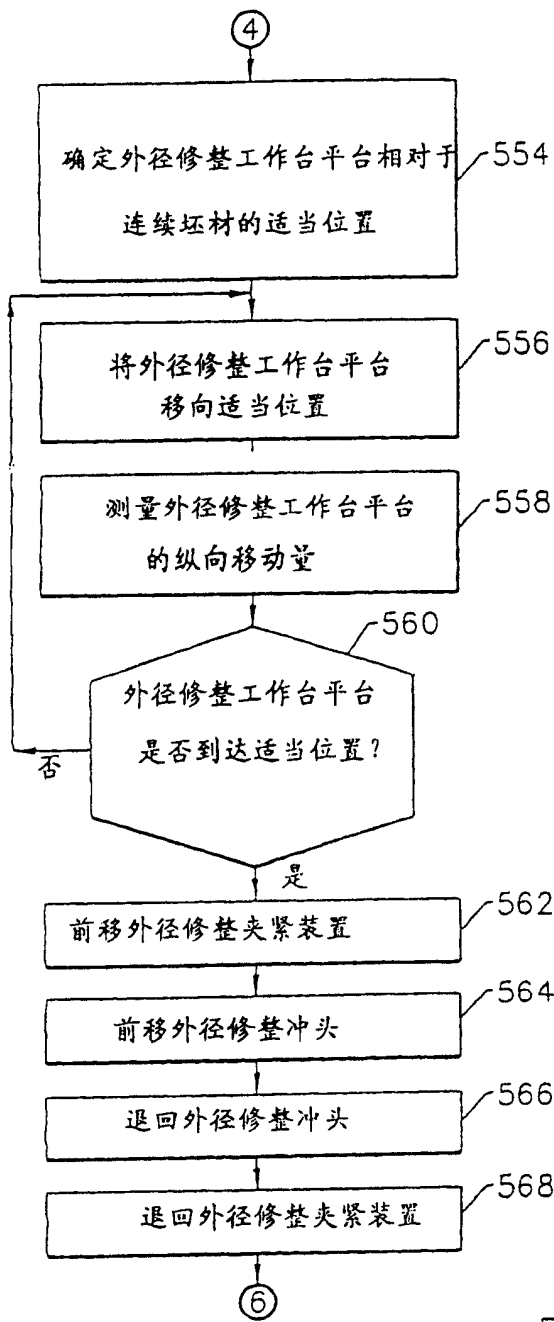


图 55E

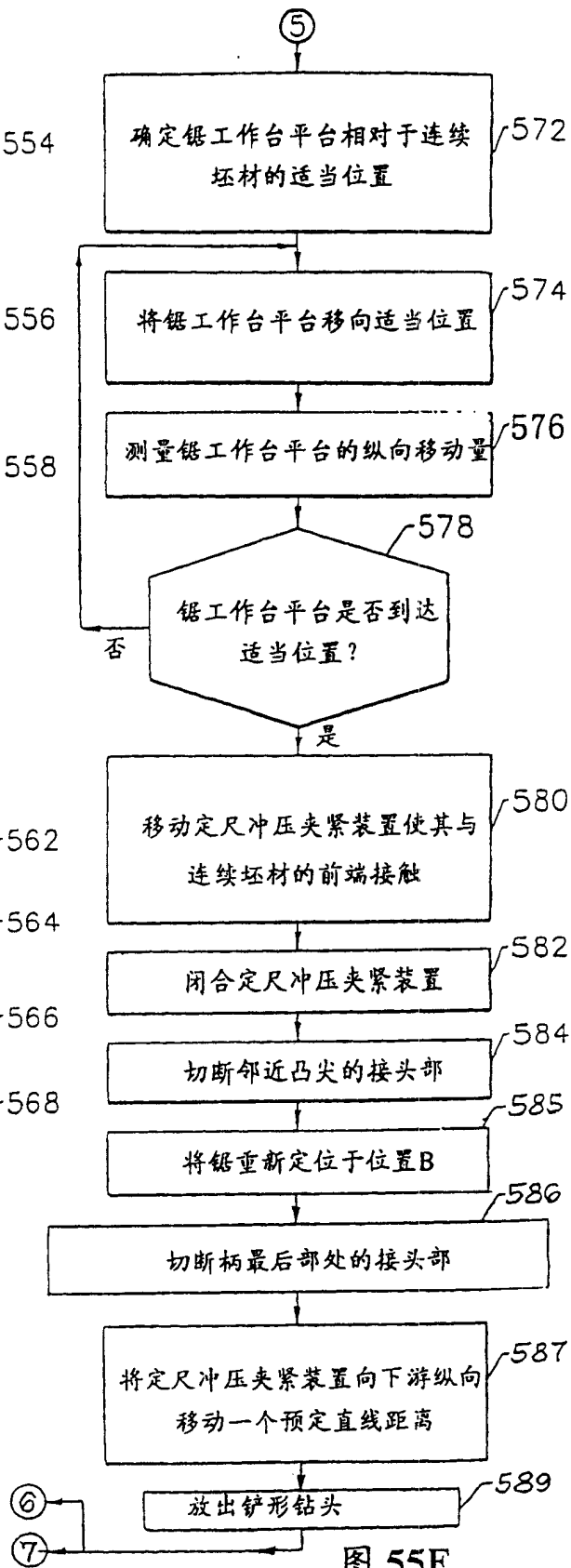


图 55F

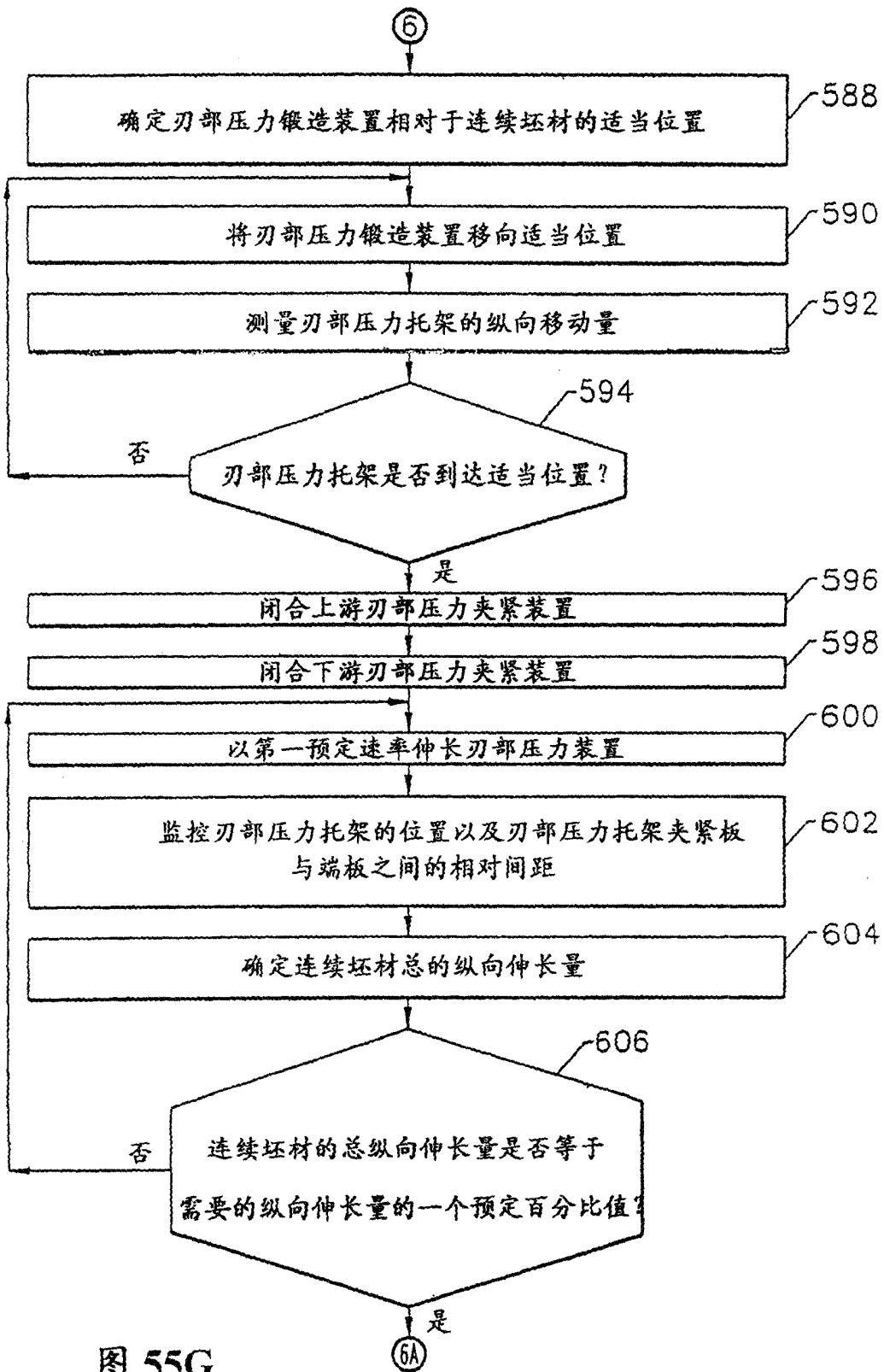


图 55G

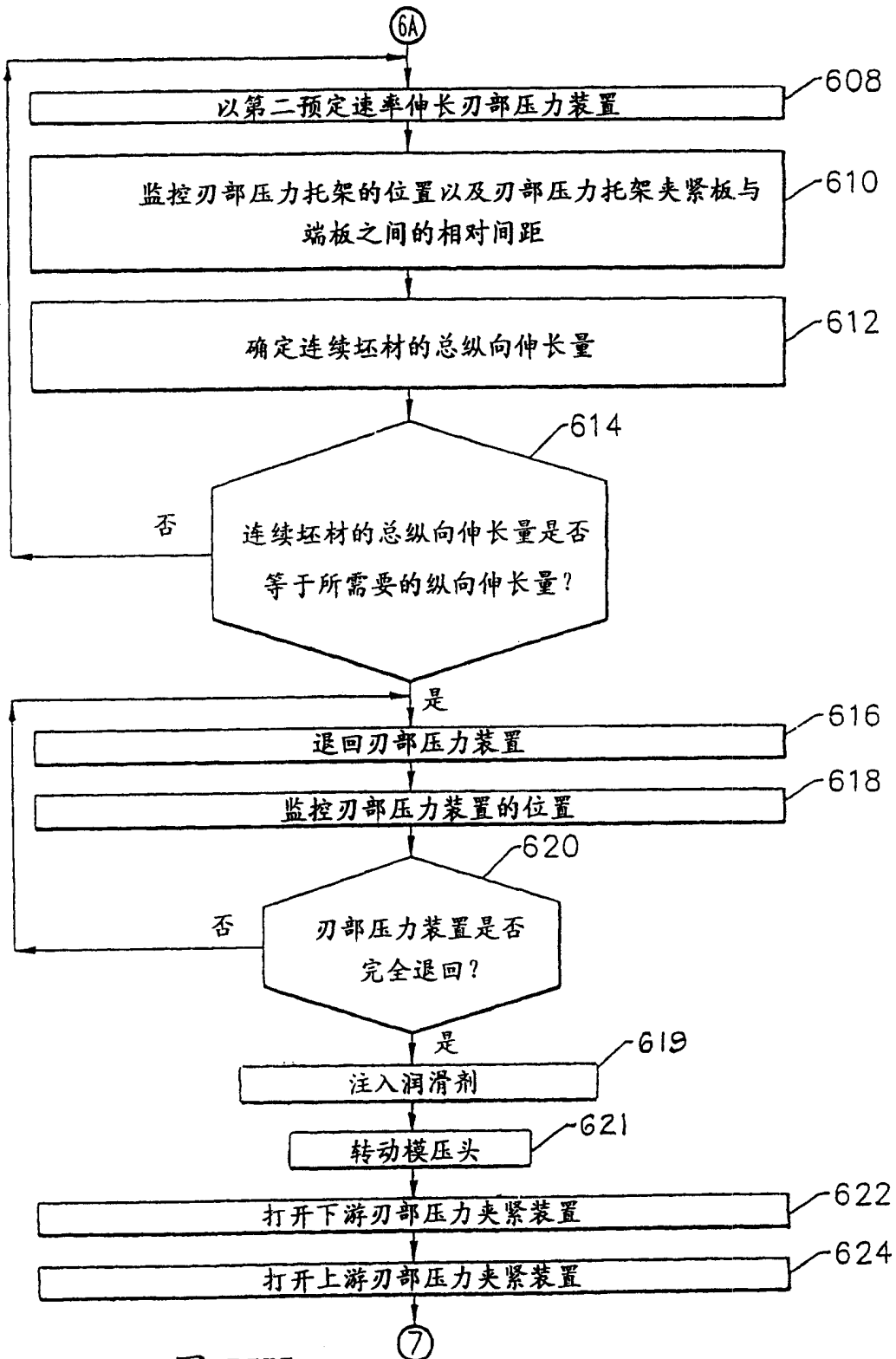


图 55H

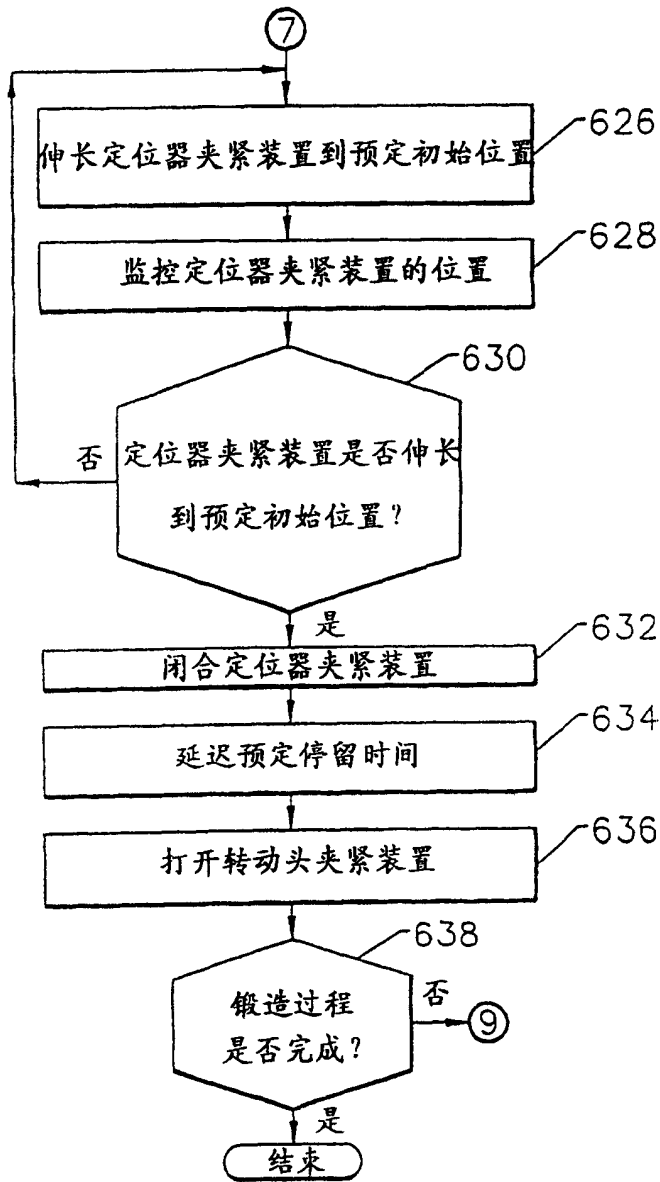


图 55I