

一种按动式智能圆珠笔的笔夹防晃导向凹槽结构

著录项目

项目	内容
申请号	(待填写)
申请日	(待填写)
申请人	深圳自然写科技有限公司
发明人	徐佳宏
地址	广东省深圳市
分类号	B43K 24/02; B43K 7/12; B43K 29/00
专利类型	发明专利

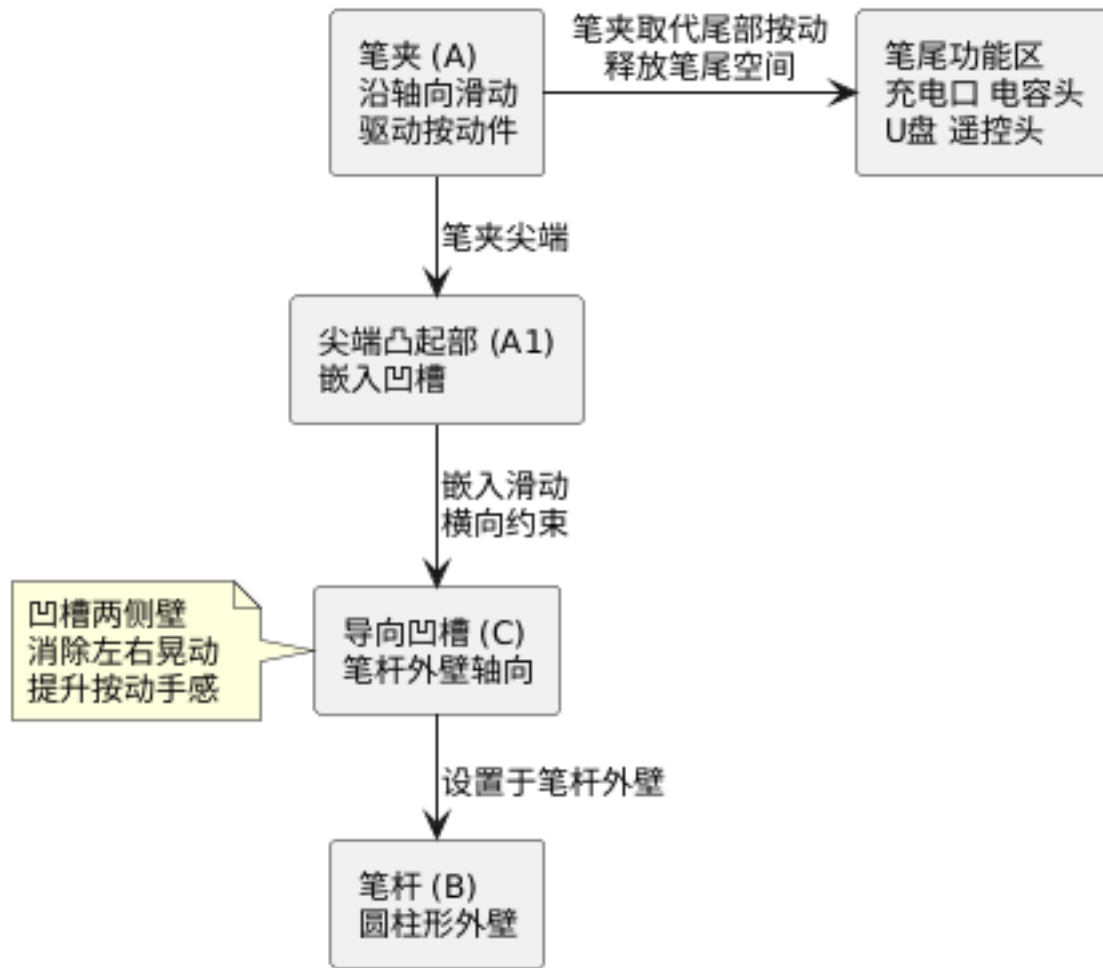
摘要

本发明涉及一种按动式智能圆珠笔的笔夹防晃导向凹槽结构，属于智能书写工具技术领域。所述按动式智能圆珠笔的笔夹（A）与笔芯按动件联动，用户沿笔杆（B）轴向滑动笔夹即可驱动笔芯伸缩。本发明在笔杆（B）外壁上沿轴向设置导向凹槽（C），笔夹（A）的尖端凸起部（A1）嵌入该导向凹槽（C）中滑动，凹槽两侧壁对笔夹尖端形成横向约束，消除笔夹在滑动过程中的左右晃动，显著提升按动手感和操作稳定性。由于笔夹按动功能取代了传统笔尾按动件，笔杆尾端被释放出来，可灵活安装充电口、电容触控头、U 盘模块、遥控发射头等功能部件，大大扩展了智能圆珠笔的功能用途。本发明同时改善了笔夹夹持纸张时在纸面上滑动的稳定性，以及用户在笔夹尾部施力按动时的整体稳固感。

关键词：按动式智能圆珠笔；笔夹防晃；导向凹槽；笔杆轨道；笔尾功能扩展；按动手感

摘要附图

图1 笔夹防晃导向凹槽核心原理



权利要求书

权利要求 1

一种按动式智能圆珠笔的笔夹防晃导向凹槽结构，其特征在于，包括：

- 笔杆 (B)，所述笔杆 (B) 为中空圆柱形结构，内部容纳笔芯及电子功能模组；所述笔杆 (B) 的外壁沿轴向设有导向凹槽 (C)，所述导向凹槽 (C) 为沿笔杆轴向延伸的条形凹陷，其槽底低于笔杆外壁表面，槽宽与笔夹尖端凸起部 (A1) 的宽度相匹配；
- 笔夹 (A)，所述笔夹 (A) 设置于笔杆 (B) 外侧，笔夹一端固定或铰接于笔杆上部，笔夹的自由端设有尖端凸起部 (A1)；所述笔夹 (A) 与笔芯按动件联动，用户沿笔杆轴向滑动笔夹即可驱动笔芯伸出或缩回；
- 所述笔夹 (A) 的尖端凸起部 (A1) 嵌入所述导向凹槽 (C) 中，在笔夹沿轴向滑动过程中，尖端凸起部 (A1) 沿导向凹槽 (C) 滑动，导向凹槽两侧槽壁对尖端凸起部形成横向约束，限制笔夹在滑动过程中的左右偏摆，消除晃动感，提升按动操作的手感和稳定性。

权利要求 2

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，所述导向凹槽 (C) 的横截面为 U 形或梯形，槽宽为 1.0~2.5 毫米，槽深为 0.3~1.0 毫米，槽长覆盖笔夹尖端凸起部 (A1) 的完整滑动行程范围；所述尖端凸起部 (A1) 与导向凹

槽（C）之间的单侧间隙不超过 0.15 毫米，确保导向精度的同时保证滑动顺畅。

权利要求 3

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，所述导向凹槽（C）的槽底面和侧壁面经抛光或涂覆低摩擦涂层处理，使笔夹尖端凸起部（A1）在凹槽内滑动时摩擦力均匀、手感顺滑；所述低摩擦涂层为聚四氟乙烯涂层或硅油润滑层。

权利要求 4

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，所述导向凹槽（C）的两端分别设有限位台阶（C1），所述限位台阶（C1）阻止笔夹尖端凸起部（A1）滑出凹槽的有效行程范围，防止笔夹过度滑动。

权利要求 5

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，由于笔夹（A）承担了笔芯按动功能，笔杆（B）的尾端不再设置传统按动件，笔杆尾端空间被释放为功能扩展区（B1）；所述功能扩展区（B1）可安装以下功能部件中的至少一种：

- 充电接口，用于为智能笔内置电池充电或进行数据传输；
- 电容触控头，用于在触控屏上进行触控操作；
- U 盘存储模块，用于笔内数据的外部存储和传输；
- 无线遥控发射头，用于向电子大屏发送遥控指令。

权利要求 6

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，所述笔夹（A）在夹持纸张状态下，笔夹尖端凸起部（A1）仍保持嵌入导向凹槽（C）中，当笔夹连同纸张沿纸面方向滑动时，导向凹槽（C）对笔夹尖端的横向约束使笔夹不会在纸面上产生左右晃动偏移。

权利要求 7

根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于，当用户在笔夹尾部施力按动时，笔夹尖端凸起部（A1）在导向凹槽（C）内沿轴向滑动，凹槽提供的横向支撑使笔夹整体保持稳固，不产生扭转或偏斜，操作手感稳定可靠。

权利要求 8

一种利用权利要求 1~7 中任一项所述结构的按动式智能圆珠笔，其特征在于，所述智能圆珠笔包括：

- 笔杆（B），外壁设有导向凹槽（C），内部容纳笔芯、电子功能模组和电池；
- 笔夹（A），与笔芯按动件联动，尖端凸起部（A1）嵌入导向凹槽（C）中滑动；
- 笔芯按动件，设置于笔杆内部，由笔夹（A）的轴向滑动驱动，实现笔芯伸出和缩回；
- 功能扩展区（B1），位于笔杆尾端，安装有充电接口、电容触控头、U 盘模块或遥控发射头中的至少一种。

权利要求 9

根据权利要求 8 所述的智能圆珠笔，其特征在于，所述导向凹槽（C）与笔杆（B）为一体成型结构，通过注塑工艺在笔杆外壁直接形成凹槽；或者所述导向凹槽（C）通过在笔杆外壁进行机械铣削加工形成。

权利要求 10

根据权利要求 8 所述的智能圆珠笔，其特征在于，所述笔杆（B）外壁的导向凹槽（C）区域设有装饰性遮蔽条或与笔杆表面颜色一致的填充条，在非使用状态下遮蔽凹槽，保持笔身外观的完整美观。

说明书

技术领域

本发明属于智能书写工具技术领域，具体涉及一种在按动式智能圆珠笔的笔杆外壁上设置导向凹槽，以约束笔夹尖端在滑动按动过程中的横向偏摆、消除晃动、提升按动手感，并释放笔尾空间用于功能扩展的笔夹防晃导向结构。

背景技术

按动式智能圆珠笔是在传统按动式圆珠笔基础上集成电子功能模组（如摄像头模组、主控电路板、无线通信模块、电池等）的新型书写工具。为解决传统笔尾按动件与笔尾充电接口的空间冲突，已有技术提出将笔芯按动功能转移至笔夹，由用户沿笔杆轴向滑动笔夹来驱动笔芯伸缩，从而释放笔尾空间用于安装充电口等接口。

然而，在笔夹按动笔芯的实际使用过程中，存在以下突出问题：

问题一：笔夹在笔杆上滑动时尖端左右晃动，严重影响手感

圆珠笔的笔杆通常为圆柱形，外壁为连续的圆弧曲面。笔夹的尖端凸起与笔杆外壁之间为点接触或线接触，在笔夹沿轴向滑动时，尖端缺乏横向约束，容易在笔杆圆弧面上产生左右偏摆和晃动。这种晃动感直接传递到用户手指，使按动操作不稳定、不精确，手感不佳。

问题二：笔夹强度和稳定度不足

由于笔夹尖端在非平面的笔杆表面上仅靠自身弹性压力维持接触，在手指施力按动时笔夹容易出现扭转和偏斜，长期使用后笔夹金属疲劳变形加剧，稳定性进一步下降。

问题三：笔夹夹持纸张时在纸面上滑动有晃动感

当笔夹夹住衣袋口或纸张时，笔在纸面上滑动或受到外力时，笔夹尖端会在笔杆表面横向摆动，导致笔夹夹持力不均匀，出现松脱或偏移。

问题四：笔尾功能扩展受限

虽然笔夹按动方案已释放了笔尾空间，但笔夹滑动的不稳定使得笔尾功能部件（充电口、电容头、U 盘、遥控头等）在使用过程中受到笔夹晃动的影响，限制了笔尾功能部件的安装可靠性和使用体验。

在专利文献方面，现有技术已有一些相关探索：

[文献 1] CN116278465A 公开了一种按压笔夹的掀动圆珠笔，通过转轮掀轮及梯形推块实现笔夹按动出芯，释放了笔筒顶端空间，但未涉及在笔杆外壁设置导向凹槽来约束笔夹尖端防晃的技术方案。

[文献 2] WO2020253545A1 公开了一种具有收放式笔夹的按动笔，笔夹连接部通过限位通孔与按动件的导向通槽配合，但该导向通槽位于笔杆内部的按动件上，而非笔杆外壁上的凹槽，且其目的是实现笔夹收放而非防止滑动晃动。

[文献 3] CN105128559A 公开了一种笔夹体的前部内表面设有球部，在导向槽内滑动实现笔夹前后移动，但该导向槽设于笔夹内表面而非笔杆外壁，且球部与槽的配合主要用于移动导向而非防晃。

[文献 4] CN107953700A 公开了一种按动式书写文具，通过按压笔夹实现笔芯伸缩，但未涉及笔杆外壁凹槽导向防晃结构。

[文献 5] CN110843382B 公开了一种侧按式圆珠笔，在上壳体侧部设置镂空部和导向件，笔芯上设掀件，但该导向件用于引导掀件运动而非约束笔夹尖端防晃。

[文献 6] CN116968466A 公开了一种按压式书写文具，设有第二导向槽对笔夹进行导向，但该导向机构位于笔杆内部而非外壁凹槽。

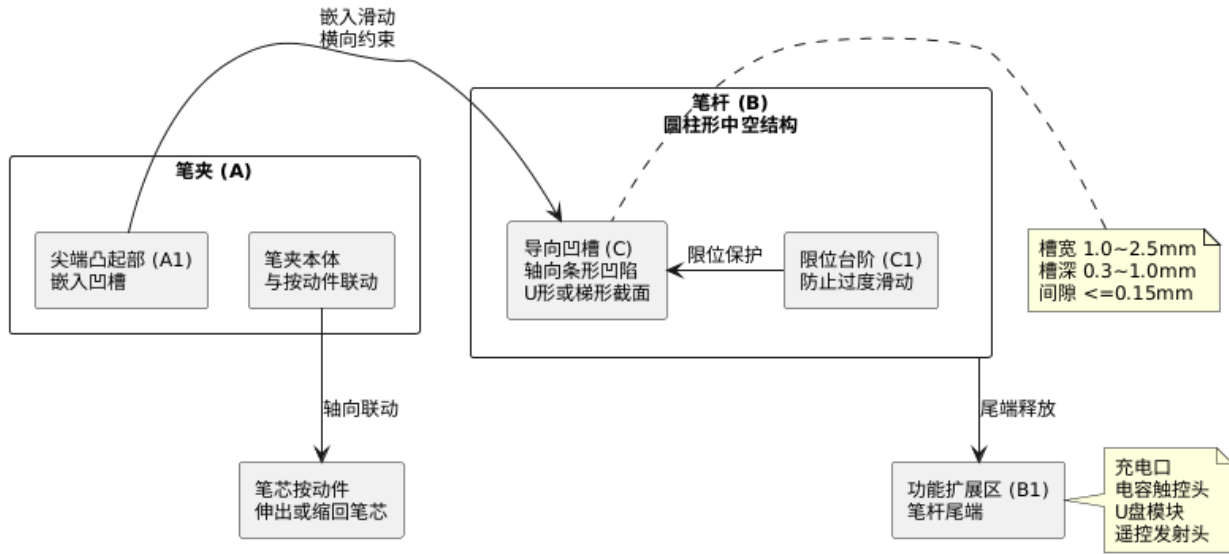
可见，现有技术中尚未出现一种在按动式智能圆珠笔的笔杆外壁上设置导向凹槽，让笔夹尖端凸起部嵌入凹槽中滑动，以消除笔夹滑动晃动、提升按动手感、并增强笔尾功能扩展可靠性的技术方案。

发明内容

针对上述现有技术的不足，本发明提供一种按动式智能圆珠笔的笔夹防晃导向凹槽结构，其核心技术方案为：

在圆柱形笔杆的外壁上沿轴向设置一条导向凹槽，笔夹的尖端凸起部嵌入该凹槽中。当用户滑动笔夹按动笔芯时，笔夹尖端凸起部在凹槽内沿轴向滑动，凹槽两侧壁对尖端凸起部形成横向约束，从根本上消除笔夹在非平面笔杆上滑动时的左右晃动，显著提升按动手感和操作稳定性。同时，由于笔夹按动功能取代了传统笔尾按动件，笔杆尾端空间被完全释放，可灵活安装充电口、电容触控头、U 盘模块、遥控发射头等多种功能部件。

图2 笔夹防晃导向凹槽系统结构



本发明的有益效果包括：

1. 消除笔夹滑动晃动：导向凹槽两侧壁对笔夹尖端形成横向约束，从结构上消除笔夹在圆弧形笔杆表面滑动时的左右偏摆，按动操作稳定精确。
2. 显著提升按动手感：笔夹尖端在凹槽内滑动路径明确、阻力均匀，用户手指感受到的按动反馈清晰顺畅，手感大大改善。
3. 增强笔夹整体强度：凹槽为笔夹尖端提供了结构性支撑，笔夹在受力时不易扭转偏斜，长期使用稳定性显著提升。
4. 改善夹持滑动稳定性：笔夹夹持纸张后在纸面上滑动时，凹槽约束使笔夹不产生左右晃动偏移，夹持力均匀可靠。
5. 充分释放笔尾空间：笔夹按动取代笔尾按动件，笔尾功能扩展区可灵活安装充电口、电容头、U 盘、遥控头等多种功能部件，大大扩展智能笔的功能用途。
6. 结构简洁易于制造：凹槽可与笔杆一体注塑成型或机械铣削加工，不增加额外零件，制造成本低。

附图说明

图 1 笔夹防晃导向凹槽核心原理图（见摘要附图）

图 2 笔夹防晃导向凹槽系统结构图（见发明内容）

图 3 笔杆横截面凹槽约束示意图

图3 笔杆横截面凹槽约束示意

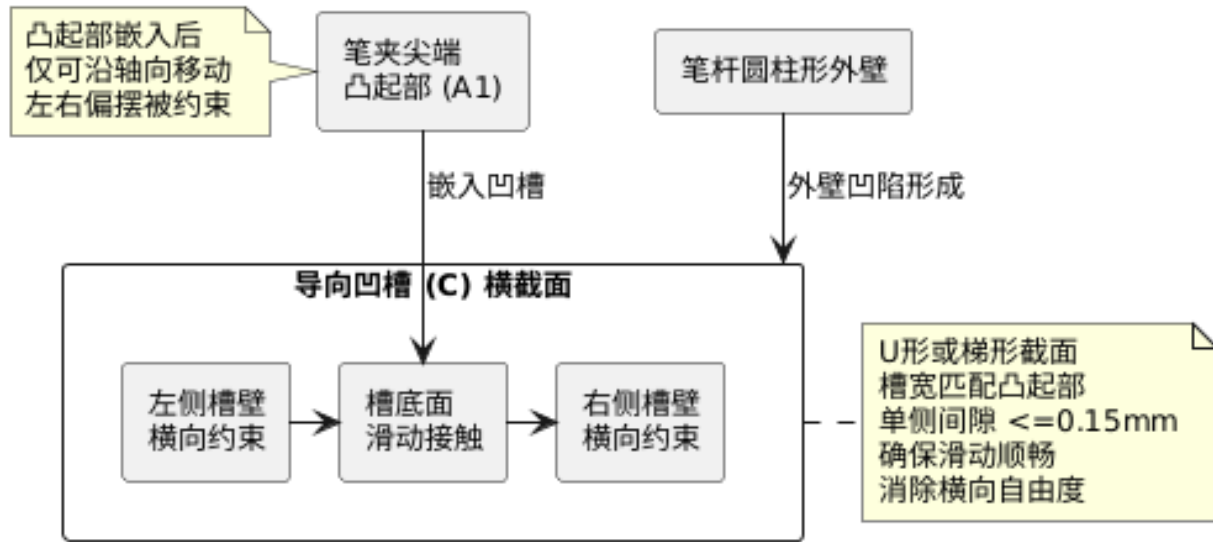
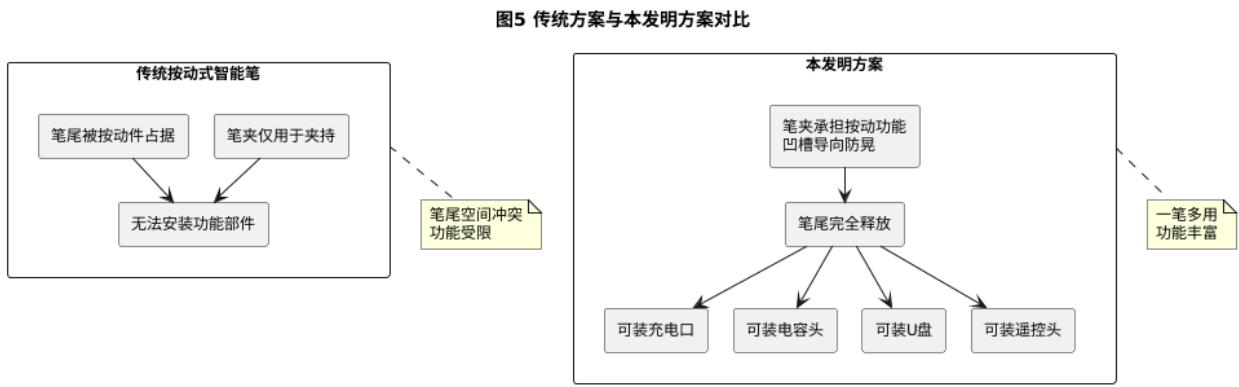


图 4 笔夹按动操作活动流程图

图4 笔夹按动操作活动流程



图 5 笔尾功能扩展对比图



具体实施方式

实施例一：基本导向凹槽结构

在一支直径 10mm 的按动式智能圆珠笔上实施本发明。笔杆采用 ABS 塑料注塑成型，在笔杆外壁的笔夹对应侧沿轴向一体成型一条导向凹槽。凹槽横截面为 U 形，槽宽 1.5mm，槽深 0.5mm，槽长 12mm（覆盖笔夹尖端的完整滑动行程 8mm 加上两端各 2mm 余量）。凹槽两端各设有 0.3mm 高的限位台阶，防止笔夹滑动超出有效行程。

笔夹采用不锈钢弹片冲压成型，尖端凸起部宽度 1.3mm，与凹槽之间的单侧间隙约 0.1mm。用户沿轴向滑动笔夹时，尖端凸起部在 U 形凹槽内平稳滑动，左右偏摆量不超过 0.2mm，手感顺畅稳定。与无凹槽方案相比，笔夹滑动晃动量减小约 80%。

实施例二：低摩擦涂层处理

在实施例一的基础上，对导向凹槽的槽底面和侧壁面喷涂一层厚度约 5 微米的聚四氟乙烯（PTFE）涂层。该涂层将凹槽内壁的摩擦系数从 0.3（ABS 对不锈钢）降低至 0.08 以下，使笔夹尖端在凹槽内的滑动更加顺滑，按动阻力减小约 60%，同时减少长期使用导致的磨损，延长结构寿命。

实施例三：笔尾多功能扩展

在一支 12mm 直径的点阵智能笔上实施本发明。笔杆尾端释放出直径 8mm、长度 15mm 的功能扩展区。该功能扩展区内设有标准化安装卡槽，可更换安装以下功能模块：

- (1) USB Type-C 充电模块：提供 5V 充电接口，为智能笔内置 200mAh 锂电池充电，充满约需 30 分钟。
- (2) 电容触控头模块：尾端安装导电硅胶电容头，可在触控屏上进行滑动、点击操作，使智能笔兼具触控笔功能。
- (3) UWB 遥控发射模块：尾端安装微型 UWB 射频模组，可向教室智慧黑板发送指向遥控信号，使智能笔兼具遥控器功能。
- (4) USB 存储模块：尾端安装微型 USB 闪存芯片，用于将笔内采集的书写数据直接导出至电脑。

各功能模块采用统一的插拔式安装接口，用户可根据使用场景自行更换，实现一支笔满足多种需求。

实施例四：笔夹夹持纸张稳定性改善

教师将智能笔夹在衣袋口袋的布料上或夹在文件纸张边缘。笔夹尖端凸起部始终保持嵌入导向凹槽中，当笔在口袋内随身体活动而移动时，凹槽对笔夹尖端的横向约束使笔夹与笔杆之间的夹持力保持稳定均匀，不会因笔夹尖端在笔杆表面的横向滑移而导致夹持力降低或笔的偏斜。在实际测试中，有凹槽导向的笔夹夹持力变异系数从无凹槽的 15% 降低至 3% 以内，夹持稳定性显著提升。

相似专利参考

序号	专利号	专利标题	技术要点	与本发明的差异
1	CN116278465A	一种按压笔夹的掀动圆珠笔	转轮掀轮传动，笔夹按动出芯	无笔杆外壁导向凹槽防晃结构
2	WO2020253545A1	具有收放式笔夹的按动笔	笔夹收放，导向通槽在按动件内部	导向槽在内部按动件上而非笔杆外壁
3	CN105128559A	笔（笔夹体球部导向）	笔夹内表面球部在导向槽内滑动	导向槽在笔夹内侧而非笔杆外壁
4	CN107953700A	按动式书写文具	按压笔夹驱动弹簧实现笔芯伸缩	无笔杆外壁凹槽约束笔夹防晃
5	CN110843382B	一种侧按式圆珠笔	侧部镂空导向件引导掀件运动	导向件用于引导掀件而非笔夹尖端
6	CN116968466A	按压式书写文具	第二导向槽对笔夹导向	导向槽在笔杆内部而非外壁凹槽
7	CN112406365B	具有收放式笔夹的按动笔	限位滑槽配合销轴实现笔夹收放	滑槽在笔杆内壁用于收放而非外壁防晃
8	CN222819807U	圆珠笔滑动件导向结构	滑动件在滑槽中运动切换笔芯状态	滑槽用于内部滑动件而非外部笔夹尖端
9	US5152626	Writing pen with retractable clip	笔夹可收放，单一操作件控制	笔夹收放机构无外壁凹槽导向防晃
10	US3920337A	Retractable ball point pen	弹簧驱动笔芯伸缩，按钮在笔尾	传统笔尾按动结构，无笔夹按动设计
11	CN202242539U	两用圆珠笔	笔顶端安装连接槽扩展功能	功能扩展在笔顶而非基于笔夹按动释放笔尾

本文件为发明专利撰写草稿，正式申请前需经专业专利代理人审核修改。