



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102989696 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201210496643. 0

(22) 申请日 2012. 11. 29

(73) 专利权人 浙江纺织服装职业技术学院
地址 315211 浙江省宁波市风华路 495 号浙
江纺织服装职业技术学院

(72) 发明人 陈罡 刘斌 沈博侃 黄麒麟
尤勇挥 葛海涛

(74) 专利代理机构 宁波市天晟知识产权代理有
限公司 33219

代理人 张文忠

(51) Int. Cl.

B08B 1/00 (2006. 01)

B08B 5/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201380165 Y, 2010. 01. 13,

CN 201380165 Y, 2010. 01. 13,

CN 200995209 Y, 2007. 12. 26,

US 2012/0198651 A1, 2012. 08. 09, 全文.

JP 2000-189916 A, 2000. 07. 11, 全文.

CN 1100617 A, 1995. 03. 29,

CN 202427683 U, 2012. 09. 12, 全文.

CN 201375961 Y, 2010. 01. 06, 全文.

CN 201205557 Y, 2009. 03. 11, 全文.

CN 201124176 Y, 2008. 10. 01, 全文.

审查员 王磊

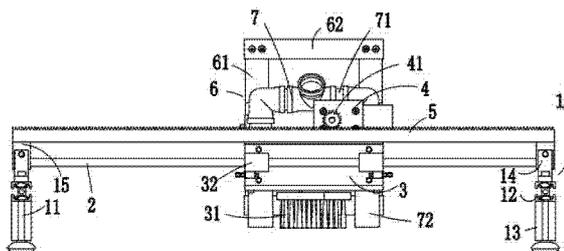
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

笔记本清洁器

(57) 摘要

本发明的笔记本清洁器,包括有支架,支架包括有左支脚和右支脚,其中,左支脚和右支脚之间连接有至少一根光轴,光轴上滑动设置有键盘清洁装置,键盘清洁装置上设有行走电机,键盘清洁装置底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷,左支脚和右支脚之间还设有齿条,行走电机上设有与齿条咬合配合的行走齿轮,该笔记本清洁器还包括有能控制键盘清洁装置行程的控制装置。在键盘清洁装置上固定连接显示屏清洁装置,键盘清洁装置来回运动的同时显示屏清洁装置也在跟随运动,显示屏清洁装置上的屏幕擦洗布来回擦拭屏幕,达到键盘和显示屏同时清洗的效果,节约时间。本发明具有结构简单、清洁效果好、清洁速度快、体积小、适用范围广的优点。



1. 笔记本清洁器,包括有支架(1),所述的支架(1)包括有左支脚(11)和右支脚(12),其特征是:所述的左支脚(11)和右支脚(12)之间连接有至少一根光轴(2),所述的光轴(2)上滑动设置有键盘清洁装置(3),所述的键盘清洁装置(3)上设有行走电机(4),所述的键盘清洁装置(3)底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷(31),所述的键盘清洁刷(31)包括有内侧刷毛(31a)和外侧刷毛(31b),所述的内侧刷毛(31a)为软刷,所述的外侧刷毛(31b)为粘尘刷,所述的左支脚(11)和右支脚(12)之间还设有齿条(5),所述的行走电机(4)上设有与齿条(5)咬合配合的行走齿轮(41),该笔记本清洁器还包括有能控制键盘清洁装置(3)行程的控制装置;

所述的键盘清洁装置(3)上固定连接显示屏清洁装置(6),所述的显示屏清洁装置(6)包括有至少一个与显示屏相适配的屏幕清洁器(61);

所述的键盘清洁装置(3)上连接有吸真空装置(7),所述的吸真空装置(7)包括有吸真空装置主体(71)和两个吸盘(72),且两个所述的吸盘(72)分别位于键盘清洁刷(31)左右两侧;

所述的键盘清洁装置(3)设有滑动轴承(32),所述的滑动轴承(32)数量为四个,两两与光轴(2)滑动配合;

所述的左支脚(11)和右支脚(12)均包括有底座(13)、光轴支撑座(14)以及齿条衬垫(15),所述的底座(13)通过光轴支撑座(14)与光轴(2)固定连接;所述的底座(13)通过齿条衬垫(15)与齿条(5)固定连接;

键盘清洁装置采用滑动轴承与光轴配合,进行移动,键盘清洁装置安装有显示屏清洁装置,显示屏清洁装置配有屏幕擦洗布,当键盘清洁装置进行水平移动时,会带动屏幕擦洗构件,进行往复擦洗屏幕。

2. 根据权利要求1所述的笔记本清洁器,其特征是:所述的键盘清洁刷(31)数量为三个;所述的内侧刷毛(31a)为尼龙毛刷,所述的外侧刷毛(31b)为粘尘布。

3. 根据权利要求2所述的笔记本清洁器,其特征是:所述的屏幕清洁器(61)数量为两个,且两个屏幕清洁器(61)的端部通过连杆(62)定位连接。

4. 根据权利要求3所述的笔记本清洁器,其特征是:所述的屏幕清洁器(61)与显示屏相配合的一面设有屏幕擦洗布(63)。

5. 根据权利要求4所述的笔记本清洁器,其特征是:所述的光轴(2)的数量为两根。

6. 根据权利要求5所述的笔记本清洁器,其特征是:所述的支架(1)为铝架。

笔记本清洁器

技术领域

[0001] 本发明涉及机械清洗的技术领域,尤其涉及一种笔记本清洁器。

背景技术

[0002] 随着信息技术的迅速发展,笔记本电脑已日益进入人们的工作和生活中。笔记本电脑在日常的使用中难免进入灰尘,长期不进行清理会影响电脑的正常使用,笔记本电脑的日常养护也变得尤为重要。通常人们对笔记本电脑的清洁,都是停留在采用人工方式对键盘和屏幕进行清理和擦拭。

[0003] 笔记本在日常的使用中难免会进入灰尘,影响电脑的使用,所以在使用中键盘的养护也变的尤为重要。日常清洁工作有两种,一个是彻底清洁,需要拆下键盘来清洁,这样比较复杂,对于一般的人来说不是很容易操作;另一个是简单清洁,可以关机后,将笔记本倒置过来,用手轻轻拍打键盘,让里面的杂物灰尘随重力作用掉出来;可以用软毛的小毛笔将键帽下面的杂质清除;也可以用电风吹出的压缩空气清除。但这两种方法,操作起来笔记本电脑倒置进行摇晃或者拍打机身都容易造成电脑的配件的松动或损伤,严重的将导致电脑的直接损坏。

[0004] 笔记本的各个部件都是由使用寿命的,而这里面最为娇气的,恐怕就是液晶屏幕了,一个液晶屏幕,正常的使用时间,一般大概是5年左右,随着时间的推移,笔记本的屏幕会越来越黄,这就是屏幕内灯管老化的现象,很正常,所以在日常使用中要注意屏幕的清洁与养护。屏幕最容易沾染灰尘,平时用干燥的软毛刷刷掉即可。在必要的时候可以使用笔记本专用的清洁剂和清洁布来清洁笔记本的屏幕灰尘和指纹。不能使用坚硬的物品直接接触屏幕,否则会导致屏幕的永久性损坏。在清洁屏幕时,人工擦拭的受力不均匀容易造成屏幕内的白斑。从而引起笔记本电脑屏幕不能够正常使用。

[0005] 笔记本电脑的键盘是使用得最多的输入设备,在使用过程中按键时要用适当的力量的控制,键盘和操作员的手进行不同的重复接触,时间长了,手指上的油性物质会粘连在键盘表面。不使用的時候,空气中的灰尘会着落在键盘表面。清洁键盘时,应先用真空吸尘器加上带最小最软刷子的吸嘴,将各键缝隙间的灰尘吸净,再用稍稍蘸湿的软布擦拭键帽,擦完一个以后马上用一块干布抹干。设计一款机器就是要模拟人工操作,并且实现往复操作,使键盘能够清洁干净。

[0006] 如果液晶屏幕脏了,如果普通的灰尘可以用略微潮湿的擦拭,但是不能用湿的纸巾擦拭,因此用纸巾擦拭后当时看上去是干净的,等待水分完全蒸发了后会发现纸屑在上面,无法擦干净,更不可以使用纸巾沾上酒精擦拭,因为酒精具有腐蚀性,会侵蚀液晶屏幕的最外面的一层反光膜,这样会导致屏幕的显示变得模糊。如果是一些水渍溅到上面或者是一些污渍已经风干在屏幕上面可以使用干净眼镜布沾上专门用于擦拭液晶幕的护理液来擦拭,这样擦掉污渍后也不会留下痕迹,不要湿毛巾去擦拭屏幕,一是防止有水进到屏幕的缝隙里面,一是水干了之后会留下水印。不能用酒精,酒精是一种有机溶剂,在液晶屏有一层有机薄膜,这层膜可以被酒精溶解,如果经常这么做,会损坏屏的。绝对不能用

水,最好用专用的液晶屏幕擦拭布要实在没有用绸缎布或质量好的树脂镜片擦镜布也可以液晶屏清洁剂的成分是什么适度挥发性碳氢溶剂、助洗剂、防沉降剂、表面洁净剂、抗静电剂。笔记本屏幕也通常采用碳氢溶剂,其主要成份为高纯度烷烃碳氢化合物。把笔记本屏幕仔细擦干净,越干净越好。

[0007] 人工进行清洁笔记本电脑,在操作中有些繁琐,并且如果操作不当,容易引起机器的损坏等问题的出现。如何设计一款机器能够实现笔记本电脑键盘和屏幕的清洁,以代替人工清洁。国内外在清洗笔记本电脑键盘和屏幕的自动器械尚属空白。

[0008] 通过对笔记本电脑键盘和屏幕的清洁过程的了解,如何进行对人工操作的替代,使我们所要考虑的问题。一是能够替代人工清洁的操作过程;二是能够批量进行笔记本电脑的清洁工作,减轻人为操作的负担,节省人力和时间。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是针对上述技术现状,而提供一种结构简单、清洁效果好、清洁速度快、体积小、适用范围广的笔记本清洁器。

[0010] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:

[0011] 笔记本清洁器,包括有支架,支架包括有左支脚和右支脚,其中,左支脚和右支脚之间连接有至少一根光轴,光轴上滑动设置有键盘清洁装置,键盘清洁装置上设有行走电机,键盘清洁装置底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷,键盘清洁刷包括有内侧刷毛和外侧刷毛,内侧刷毛为软刷,外侧刷毛为粘尘刷,左支脚和右支脚之间还设有齿条,行走电机上设有与齿条咬合配合的行走齿轮,该笔记本清洁器还包括有能控制键盘清洁装置行程的控制装置。

[0012] 为优化上述技术方案,采取的具体措施还包括:

[0013] 上述的键盘清洁装置上固定连接显示屏清洁装置,显示屏清洁装置包括有至少一个与显示屏相适配的屏幕清洁器。

[0014] 上述的键盘清洁装置上连接有吸真空装置,吸真空装置包括有吸真空装置主体和两个吸尘头,且两个吸尘头分别位于键盘清洁刷左右两侧。

[0015] 上述的键盘清洁刷数量为三个,且内侧刷毛为尼龙毛刷,外侧刷毛为粘尘布。

[0016] 上述的屏幕清洁器数量为两个,且两个屏幕清洁器的端部通过连杆定位连接。

[0017] 上述的屏幕清洁器与显示屏相配合的一面设有屏幕擦拭布。

[0018] 上述的光轴的数量为两根。

[0019] 上述的键盘清洁装置设有滑动轴承,滑动轴承数量为四个,两两与光轴滑动配合。

[0020] 上述的左支脚和右支脚均包括有底座、光轴支撑座以及齿条衬垫,底座通过光轴支撑座与光轴固定连接;底座通过齿条衬垫与齿条固定连接。

[0021] 上述的支架为铝架。

[0022] 与现有技术相比,本发明的笔记本清洁器,包括有支架,支架包括有左支脚和右支脚,其中,左支脚和右支脚之间连接有至少一根光轴,光轴上滑动设置有键盘清洁装置,键盘清洁装置上设有行走电机,键盘清洁装置底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷,键盘清洁刷包括有内侧刷毛和外侧刷毛,内侧刷毛为软刷,外侧刷毛为粘尘刷,左支脚和右支脚之间还设有齿条,行走电机上设有与齿条咬合配合的行走齿轮,该笔记本清洁器

还包括有能控制键盘清洁装置行程的控制装置。在控制装置的控制下,行走电机动作,使行走齿轮在齿条上行走,带动整个键盘清洁装置在光轴上滑动,在键盘清洁装置滑动的同时,吸真空装置进行吸真空,使得位于键盘清洁刷左右两侧的两个吸盘产生吸力,将键盘上的浮尘杂物吸起,每个键盘清洁刷均包括有内侧刷毛和外侧刷毛,内侧刷毛为尼龙毛刷,外侧刷毛为粘尘布,尼龙毛刷质软,可以刷掉键盘上的灰尘或泥,粘尘布将刷下来的尘或泥沾附在粘尘布上。当键盘清洁装置向一侧滑到尽头,在控制装置控制下行走电机回转,键盘清洁装置往回走,又反过来将键盘刷了一遍,如此反复。在键盘清洁装置上固定连接显示屏清洁装置,键盘清洁装置来回运动的同时显示屏清洁装置也在跟随运动,显示屏清洁装置上的屏幕擦洗布来回擦拭屏幕,达到键盘和显示屏同时清洗的效果,节约时间。

[0023] 本发明具有结构简单、清洁效果好、清洁速度快、体积小、适用范围广的优点。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明实施例的结构示意图;

[0025] 图 2 是图 1 的左视图;

[0026] 图 3 是图 1 的俯视图;

[0027] 图 4 是本发明实施例中键盘清洁装置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细描述。

[0029] 图 1 至图 4 所示为本发明的结构示意图。

[0030] 其中的附图标记为:支架 1、左支脚 11、右支脚 12、底座 13、光轴支撑座 14、齿条衬垫 15、光轴 2、键盘清洁装置 3、键盘清洁刷 31、内侧刷毛 31a、外侧刷毛 31b、滑动轴承 32、行走电机 4、行走齿轮 41、齿条 5、显示屏清洁装置 6、屏幕清洁器 61、连杆 62、屏幕擦洗布 63、吸真空装置 7、吸真空装置主体 71、吸盘 72。

[0031] 如图 1 至图 4 所示,

[0032] 本发明的笔记本清洁器,包括有支架 1,支架 1 包括有左支脚 11 和右支脚 12,其中,左支脚 11 和右支脚 12 之间连接有至少一根光轴 2,光轴 2 上滑动设置有键盘清洁装置 3,键盘清洁装置 3 上设有行走电机 4,键盘清洁装置 3 底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷 31,键盘清洁刷 31 包括有内侧刷毛 31a 和外侧刷毛 31b,内侧刷毛 31a 为软刷,外侧刷毛 31b 为粘尘刷,左支脚 11 和右支脚 12 之间还设有齿条 5,行走电机 4 上设有与齿条 5 咬合配合的行走齿轮 41,该笔记本清洁器还包括有能控制键盘清洁装置 3 行程的控制装置。

[0033] 实施例中,键盘清洁装置 3 上固定连接显示屏清洁装置 6,显示屏清洁装置 6 包括有至少一个与显示屏相适配的屏幕清洁器 61。

[0034] 实施例中,键盘清洁装置 3 上连接吸真空装置 7,吸真空装置 7 包括有吸真空装置主体 71 和两个吸盘 72,且两个吸盘 72 分别位于键盘清洁刷 31 左右两侧。

[0035] 实施例中,键盘清洁刷 31 数量为三个,内侧刷毛 31a 为尼龙毛刷,外侧刷毛 31b 为粘尘布。粘尘布是粘尘刷的一种。

[0036] 实施例中,屏幕清洁器 61 数量为两个,且两个屏幕清洁器 61 的端部通过连杆 62

定位连接。

[0037] 实施例中,屏幕清洁器 61 与显示屏相配合的一面设有屏幕擦洗布 63。

[0038] 实施例中,光轴 2 的数量为两根。

[0039] 实施例中,键盘清洁装置 3 设有滑动轴承 32,滑动轴承 32 数量为四个,两两与光轴 2 滑动配合。

[0040] 实施例中,左支脚 11 和右支脚 12 均包括有底座 13、光轴支撑座 14 以及齿条衬垫 15,底座 13 通过光轴支撑座 14 与光轴 2 固定连接;底座 13 通过齿条衬垫 15 与齿条 5 固定连接。

[0041] 实施例中,支架 1 为铝架。

[0042] 本发明的笔记本清洁器,左支脚 11 和右支脚 12 之间连接有两根光轴 2,光轴 2 上滑动设置有键盘清洁装置 3,键盘清洁装置 3 上设有行走电机 4,键盘清洁装置 3 底面设有至少一组与键盘相适配的键盘清洁刷 31,左支脚 11 和右支脚 12 之间还设有齿条 5,行走电机 4 上设有与齿条 5 咬合配合的行走齿轮 41,该笔记本清洁器还包括有能控制键盘清洁装置 3 行程的控制装置。在控制装置的控制下,行走电机 4 动作,使行走齿轮 41 在齿条 5 上行走,带动整个键盘清洁装置 3 在光轴 2 上滑动,在键盘清洁装置 3 滑动的同时,吸真空装置 7 进行吸真空,使得位于键盘清洁刷 31 左右两侧的两个吸盘 72 产生吸力,将键盘上的浮尘杂物吸起,每个键盘清洁刷 31 均包括有内侧刷毛 31a 和外侧刷毛 31b,内侧刷毛 31a 为尼龙毛刷,外侧刷毛 31b 为粘尘布,尼龙毛刷质软,可以刷掉键盘上的灰尘或泥,粘尘布将刷下来的尘或泥沾附在粘尘布上。当键盘清洁装置 3 向一侧滑到尽头,在控制装置控制下行走电机 4 回转,键盘清洁装置 3 往回走,又反过来将键盘刷了一遍,如此反复。在键盘清洁装置 3 上固定连接显示屏清洁装置 6,键盘清洁装置 3 来回运动的同时显示屏清洁装置 6 也在跟随运动,显示屏清洁装置 6 上的屏幕擦洗布 63 来回擦拭屏幕,达到键盘和显示屏同时清洗的效果,节约时间。

[0043] 键盘清洗机考虑到多数用户的清洁习惯,利用人体仿生工程学设计,模仿操作过程对机器进行设计。在操作时采用限位开关的位置设计,是运动机构接触到顶点位置从而达到往复的自动运动。采用双层吸盘和刷子的设计,吸盘连接真空压缩机,吸力需要刷子内圈是韧性好的超细尼龙丝,外圈是有良好粘尘作用的丝毛,软硬配合,可清洁各种极脏键盘,在清洗笔记本键盘时表现优异。本发明能代替手工清洁,清除键盘缝隙的灰尘及污垢,深度清洁键盘需要的时间不到 5 分钟,灰尘清洁 30 秒钟。清洗键盘时,不必拔下键盘,甚至不必关闭电脑,能同时进行电脑屏幕清洁,可以清洁凸凹不平表面,机身实用小巧,一般办公室女士亦可轻松使用,重量仅 3KG,配用开关电源,输出直流低压,用电安全,高速旋转的部件采用了柔性设计,即使出现机械故障不会有任何危险。机器设计结构简单精巧,质量轻,硬度高。总体尺寸为 550mm×168mm,通过外面的流水线型铝材和光轴保证结构稳定性,保证了总体的结构刚度,又最大限度的降低了重量。

[0044] 机器整体采用流水线型铝合金型材,做支撑结构。优点是重量轻,刚度强度都能够满足要求,最大特点是安装拆卸方便,位置可随时调整。中间采用一根 45# 钢的齿条和两根高碳铬轴承钢 GCr15 材料的光轴,进行连接。连接处采用直角铸铝型材,整体结构刚度好,不易发生弹性变形。中间主体部分,采用蜗轮蜗杆减速器电动机,配合齿轮,通过齿轮与齿条的啮合进行驱动。传动平稳,无噪声,传递效率高。主体部分采用 4 个平行布置的滑动轴

承与光轴配合,在精确安装的前提下,保证刚度、强度足够,可达到主体部分的运动稳定性。键盘清洁装置在其行程方向上的两侧各设置吸盘,采用 PVC 材料,通过打样加工制作,平行两端布置,为了避免吸尘的死点,因为键盘的长度。若布置一个吸力足够大的吸盘,且安装在主体中间,会造成键盘两端有部位不能够完全吸到。故采用平行两端布置。中间滚刷,布置了三个,这样有足够的宽度可以完全覆盖到键盘表面。滚刷分内外圈,内圈采用尼龙毛刷,柔软可以刷掉键盘上的灰尘或泥。外圈采用粘尘布,将刷下来的尘或泥沾附在粘尘布上。其余的由抽真空吸盘进行吸附。键盘清洁装置采用滑动轴承与光轴配合,进行移动,键盘清洁装置安装有显示屏清洁装置,显示屏清洁装置配有屏幕擦洗布,当键盘清洁装置进行水平移动时,会带动屏幕擦洗构件,进行往复擦洗屏幕。

[0045] 要完成清洁键盘和屏幕的任务,必须经过五个过程(启动,行进,清洁,后退,停止),可将整个系统的总运动功能分解为:驱动、执行、行走、控制、支承五个功能单元。

[0046] 机构自由度计算:

[0047] $F=3n-2P_1-P_h$

[0048] $=3*2-2*2-1$

[0049] $=1$

[0050] 此机构主动件数等于自由度数,机构运动确定。

[0051] 机器材料的选定:

[0052] 运动主体选用塑性材料。塑性材料优点不仅质轻而且价格便宜,但硬度不高,作为机器主体框架最理想的材料。

[0053] 钢质材料作为光轴材料为佳,铁质材料优点硬度大,强度高,能够承载较大的力。

[0054] 铝质材料质量比较轻,硬度、刚度、强度都能够满足设计要求,我们选用铝质材料作为支撑框架材料。

[0055] 基本参数:洗刷盒:大约 1.00kg,支撑架:大约 1.92kg,齿轮:模数 1,齿数 17,齿顶高 19mm,齿厚 8mm,齿条:模数 1,长度 550mm,高*宽 14*15mm,涡轮蜗杆减速电机:型号 JSX950-370,电压 12V,转速 9rpm,额定功率:0.001(kW),额定转矩:1(NM),减速电机:型号 maxondcmotor139885,电压 12V,转速 235rpm,额定功率:0.005(kW),光轴间距 168mm 直径 8mm

[0056] 我们选择 1 个电机控制传动运动(1 个蜗轮蜗杆减速电机控制整个擦洗机构的运动,3 个电机控制清洗键盘的毛刷,电机的校核计算如下:

[0057] 主传动电机扭矩的校核:

[0058] 主体传动蜗轮蜗杆减速电机的校核:

[0059] $T_{max}' = 9550 * 1 * 10^{-3} / 9 = 1.06 \text{Nm}$

[0060] $F_{max}' = T_{max} / d_2 = 1.06 / 0.017 = 62.35 \text{N}$

[0061] 刷子驱动电机的校核:

[0062] 电机功率转矩 $= 9550 * \text{输出功率} / \text{输出转速}$,

[0063] $T_{max} = 9550 * 5 * 10^{-3} / 235 = 0.2 \text{Nm}$

[0064] $F_{max} = T_{max} / d_1 = 0.2 / 0.048 = 4.17 \text{N}$

[0065] 电机有足够的力滚动刷子。

[0066] 支座反力计算:

- [0067] $\Sigma Ma = 0G \cdot 168 / 2 - F2 \cdot 168 = 0$
- [0068] $F2 = 2.92 \cdot 9.81 \cdot 168 / (2 \cdot 168) = 14N$
- [0069] $F2' = 14 / 2 = 7N$, 每个支座反力为 7N
- [0070] 所以电机有足够的力驱动齿轮旋转带动主体机构。
- [0071] 齿轮的强度计算：
- [0072] 在机器的设计中，共有 1 处用到齿轮传动，其中传动齿轮所受的力最大，因此，只要对其进行强度校核即可。
- [0073] 计算载荷系数：
- [0074] 已知 $K = K_a K_v K_\alpha K$ ；
- [0075] 取使用系数 $K_a = 1.25$ ；由于齿轮的转速 $9r/min$ ，故查得动载荷系数 $K_v = 1.3 \sim 1.4$ （七级精度），齿间载荷分配系数 $K_\alpha = 1.1$ ；查得 7 级精度小齿轮相对支承非对称布置：
- [0076] $K_h \beta = 1.15 + 0.18 \times (1 + 0.6 \phi d^2)$, $\phi d^2 + 0.31 \times 10^{-3} \times b$
- [0077] 将数据代入得：
- [0078] $K_h \beta = 1.15 + 0.18 \times (1 + 0.6 \cdot 0.208^2) \times 0.208^2 + 0.31 \times 10^{-3} \times 5 = 1.17$
- [0079] 再由齿宽 b 与齿高 h 之比， $b/h = 20.75$ 。
- [0080] 查表得 $K_f \beta = 1.18$ ；故载荷系数：
- [0081] $K = K_a K_v K_\alpha K = 1.25 \times 1.3 \times 1.1 \times 1.18 = 2.109$
- [0082] 查得齿轮得弯曲疲劳强度极限 $\sigma = 370Mpa$ ；查得弯曲疲劳寿命系数 $K_{fn} = 0.86$ 。
- [0083] 计算弯曲疲劳强度许用应力。
- [0084] 取弯曲疲劳安全系数 $S = 1.4$ ，则由公式：
- [0085] $[\sigma F] = K_{fn} \cdot \sigma_{fe} / S$,
- [0086] 代入数据计算得：
- [0087] $[\sigma F] = 0.86 \times 370 / 4 = 14.3Mpa$ ；
- [0088] 现在我们进行校正：
- [0089] $\sigma F = \sigma_{fYs} = 2KT1YfaYsa^2 / m^3 Z^2 \phi d$,
- [0090] 查表得应力校正系数： $Yfa = 2.80$ ； $Ysa = 1.55$ ；
- [0091] 代入数据得：
- [0092] $\sigma F = 2KT1YfaYsa^2 / m^3 Z^2 \phi d = 0.21Mpa$,
- [0093] $[\sigma F] = 14.3Mpa$ 。
- [0094] 所以此对齿轮符合要求。
- [0095] 已经算得 $T1 = 1.06Nm$ ； $9r/min$, $1w$ 的电机扭矩： $T_{max} = 9550 \cdot 5 \cdot 10^{-3} / 235 = 0.2Nm$ ；
- [0096] 经过齿轮传动（传动比 $i = 1:1$ ）传动后，假设 $\eta = 0.98$ ，
- [0097] 则 $T_{max}' = T_{max} \cdot i \cdot \eta = 0.2 \cdot 0.98Nm = 0.196Nm$ 。
- [0098] 光轴弯矩校核：
- [0099] 支座反力由上面计算出为 7N，
- [0100] 求最大拉压应力：
- [0101] 由弯矩图可知，截面 A 的上边缘及截面 B 的下边缘受拉；截面 A 的下边缘及截面 B 的上边缘受压。

[0102] 虽然 $|M_A| > |M_B|$, 但 $|y_2| > |y_1|$, 所以只有分别计算此二截面的拉应力, 才能判断出最大拉应力所对应的截面; 截面 A 下边缘的压应力最大。

[0103] 截面 A 下边缘处

$$[0104] \quad \sigma_{c \max} = \frac{M_A y_1}{I_z} = \frac{4.8 \times 10^3 \times 80 \times 10^{-3}}{5.33 \times 10^6 \times 10^{-12}} = 72 \text{ Mpa};$$

[0105] 梁的最大正应力:

[0106] 弯曲变形的梁, 最大弯矩 M_{\max} 所在的截面是危险截面, 而中性轴最远边缘 Y_{\max} 处, 即是危险点, 该点正应力达到最大值:

$$[0107] \quad \sigma_{\max} = \frac{M_{\max} y_{\max}}{I_z};$$

[0108] 令 $I_z/y_{\max} = W_z$, 则上式可写为:

$$[0109] \quad \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z},$$

[0110] 式中 W_z 仅与截面的几何形状及尺寸有关, 称为截面对中性轴的抗弯截面模量。

[0111] 截面是直径为 d 的圆形, 则:

$$[0112] \quad W_z = W_y = \frac{\pi d^3}{32} = 50.24。$$

[0113] 本发明具有以下优点: 国内外在专门清洗笔记本电脑键盘和屏幕的自动器械尚属空白; 机构采用齿轮齿条传动, 滑动轴承和光轴, 传动平稳, 无振动和噪声; 应用到了机械设计与制造, 电路与电气控制和气动原理与应用, 达到了机电气三结合; 适合企事业对笔记本电脑的批量清洁, 高等院校科学研究等。

[0114] 本发明的最佳实施例已被阐明, 由本领域普通技术人员做出的各种变化或改型都不会脱离本发明的范围。

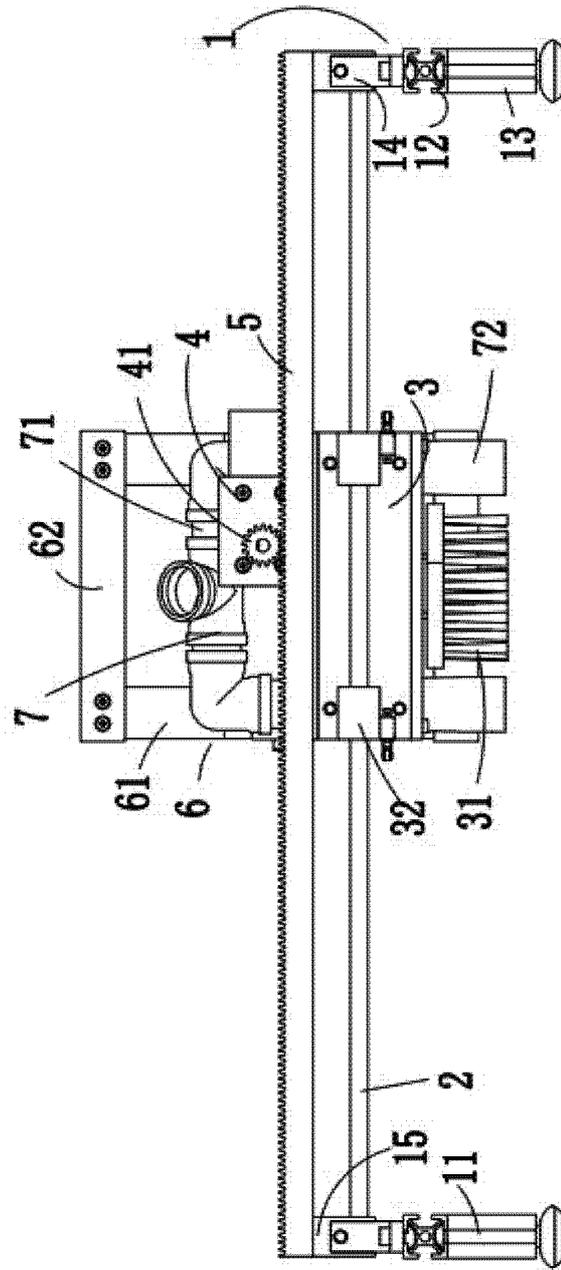


图 1

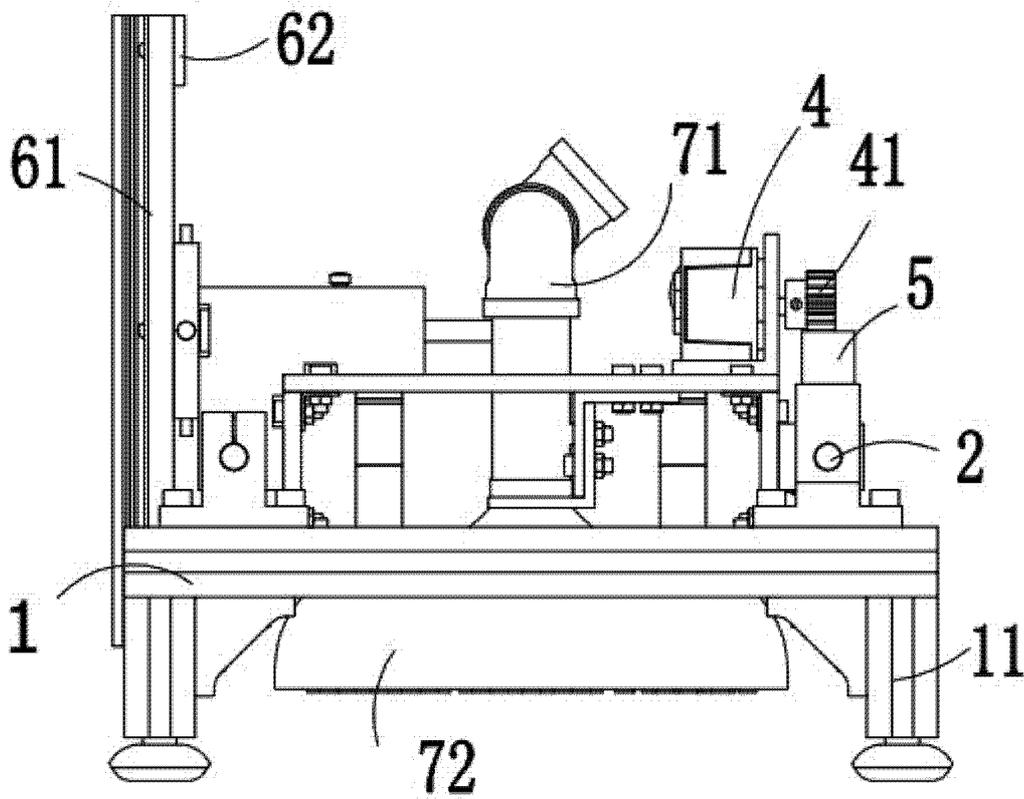


图 2

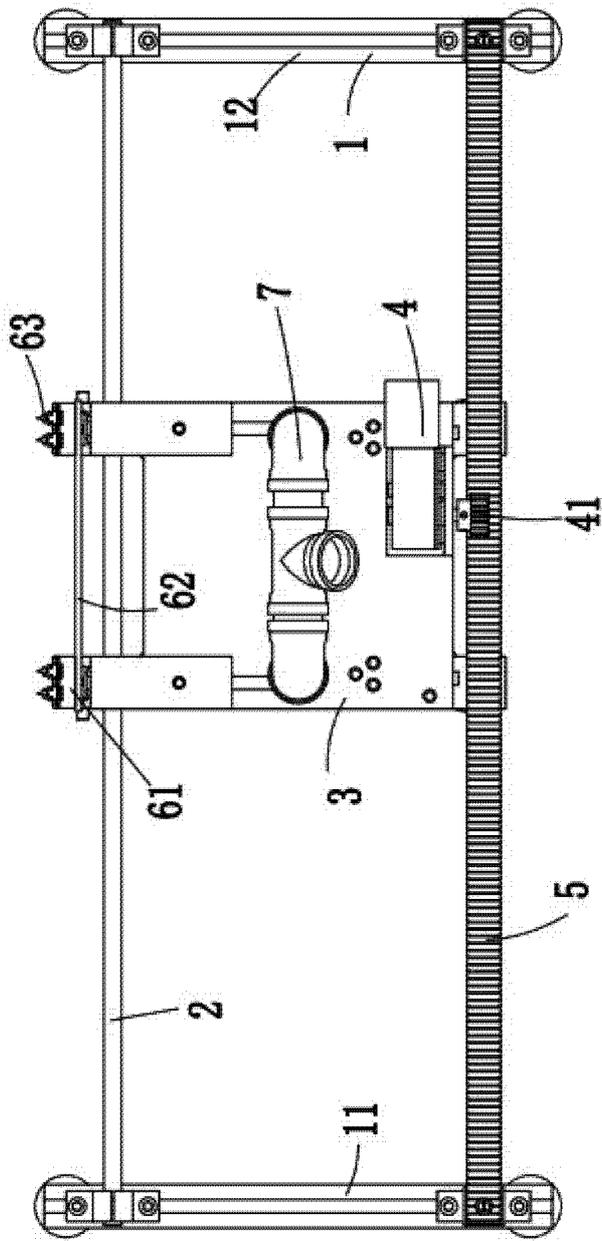


图 3

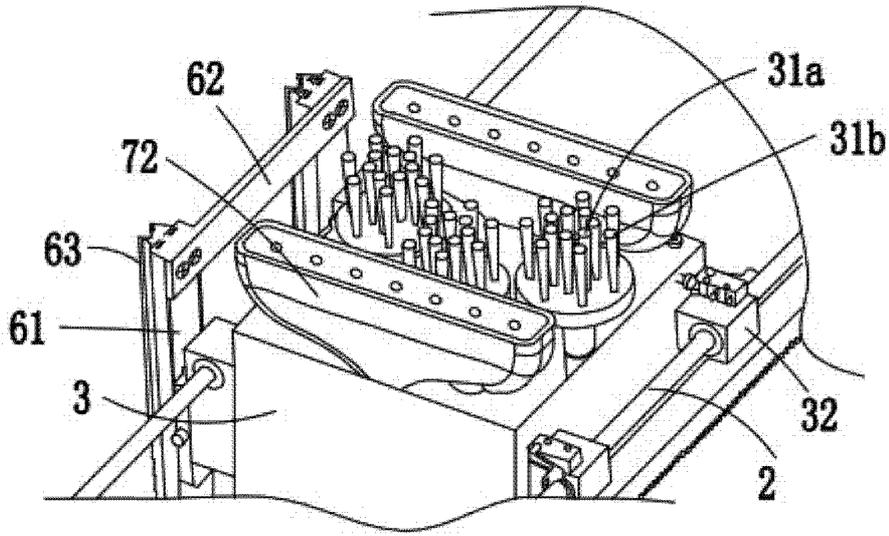


图 4