

丸剂药品包装多功能封缄盖的结构设计

郭娟, 张进, 张鹏鹏, 杨翔

(河北联合大学, 唐山 063009)

摘要: 针对丸剂药品形状的规则特殊性及其回旋挤出状态好的特点, 以计量控制为设计中心, 设计了一种融显窃启、儿童安全、使用便捷及趣味性高于一体的新型丸剂药品包装瓶的封缄结构。通过选择以可透过环圈为基础的计量控制方案, 确定了各功能结构, 设计了各主要组件的尺寸参数, 绘制了效果展示图和容器整体分解图, 展现了各构件的作用。该设计方案结构简单、使用方便、成本较低。

关键词: 丸剂; 封缄结构; 包装结构; 优化设计

中图分类号: TB482.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)11-0088-03

Structural Design of Multifunctional Sealing Cap for Pill Drug Packaging

GUO Juan, ZHANG Jin, ZHANG Peng-peng, YANG Xiang

(Hebei United University, Tangshan 063009, China)

Abstract: A new kind of sealing structure for packaging bottle was designed according to the characteristics of special shape and good extrusion with the focus of metrological control. The new sealing structure has the combination of tamper-evident packaging, child restraint, easy to use and funny. Metrological control scheme based on transparent loop was selected, functional structure was determined, size parameters of main components were designed, and the parts display drawing and overall exploded view was drawn. The design scheme has the characteristics of simple structure, user-friendly, and low cost.

Key words: pill; sealing structure; packaging structure; optimal design

目前药品包装常见的结构有显窃启、儿童安全、使用便捷和计量控制等 4 种功能^[1]。针对丸剂药品形状的规则特殊性及其回旋挤出状态良好的特点^[2], 笔者主要以计量控制为中心展开设计, 这也是丸剂有别于片剂和胶囊类医药产品的特性。选择何种计量控制方案, 并且使之能够很好的同其他功能相结合, 而不是简单的累加, 需要仔细斟酌, 否则将导致最终结构过于复杂, 增加生产成本或者不利于消费者方便使用。

1 结构的确定及尺寸参数

1.1 确定结构

如何控制药品的数量? 假定药品的食用量为 3~5 粒/次, 可通过设置可透过环圈孔的可透数量来达到^[3]。将透过药品的环形沟槽高度设置为每个丸

剂药品直径的 1.2 倍, 从而使可透过环圈(所属内扣盖)每个孔每次可透过 1 粒丸剂, 回旋卡圈不仅仅起反推“多余”药品的功能, 另外还起着控制环圈可透过孔数量的作用。

对于方便使用的考虑是通过回旋卡圈(所属旋转曲环)与药品倒出口的紧密结合, 在旋转曲环的侧面标注与可透过环圈数量相对应的数字, 当倒出口旋转出一个数字, 回旋完毕后即可倒出相对应数量的药品。这样既达到了便捷因素的考虑, 又具有一定的趣味性能, 同时对于老年人更是省去了药品倒出不便的麻烦, 另外还防止了由于老年人操作不当误吃过量药品事故的发生^[4]。针对儿童存在安全隐患的考虑, 设计时从 2 方面结合设计, 首先外盖设计成按压旋扭式的^[5], 也就是说只有同时伴有按压和旋扭 2 个动作才可旋转, 目前市面考虑儿童安全方面的包装大多采用此类设计; 其次在瓶盖侧面设有药品倒

收稿日期: 2012-03-14

作者简介: 郭娟(1979—), 女, 新疆人, 硕士, 河北联合大学讲师, 主要研究包装材料及其成型技术。

出口,此口即可以倒出药品,还可以在旋转曲环的时候显示数字,当取完药后通过一个瓶塞对倒出口进行按压封闭,即使聪明调皮的儿童操作它也有一定的难度。

另外对于显窃启方面,通过密封卡条的设计进行保证,当食用一瓶新药时,首先要将密封卡条扯掉,然后方可按压,如果发现密封卡条有问题,便知药瓶被人使用或操作过^[6]。

1.2 确定尺寸

尺寸规定如下:药丸直径为 5 mm;可透过孔直径 d_1 为 6 mm;考虑药品食用量,设定内扣盖的最大透过药品量 n 为 5;由于内扣盖可透过孔间距必须小于一个药丸直径,规定孔中心间距 r 为 8 mm。

1.2.1 确定内扣盖相关尺寸

设定内扣盖内部沟槽宽度 $a=9$ mm,深度 $b=9$ mm,可透过孔的中心到沟槽内外缘距离相等。

内扣盖可透过孔的中心所在圆直径 $d_2=r/\sin18^\circ=25.88$ mm(取整为 25 mm)。

则内扣盖的沟槽内缘直径 $d_3=d_2-a>16$ mm,那么沟槽外缘直径 $d_4=d_2+a>34$ mm。

1.2.2 确定卡扣、密封卡条、瓶盖尺寸

卡扣球沟最大深度不可大于药丸的半径,现假定卡扣的球沟深度 $c_1=2$ mm,那么卡扣的厚度 $c_2>c_1$ 即可,可设 $c_2=3$ mm。卡扣的宽度只要小于内扣盖沟槽的宽度即可,已知内扣盖沟槽的宽度 $a=9$ mm,可设定卡扣的宽度 $c_3=7$ mm。

设瓶盖上密封卡条槽的高度 $m_1=12$ mm,密封卡条的高度 $m_2=9$ mm,设旋转曲环以及瓶盖上的挡卡高度 $m_3=3$ mm,则瓶盖的最大可按压量 $m_4=m_1-m_3=9$ mm。

根据内扣盖的外缘直径 $d_4=34$ mm,假定内扣盖壁厚 t =瓶壁厚 $t=1.5$ mm,那么瓶盖的内径 $D_1=d_4+4t=40$ mm;设瓶盖壁厚 $t=1.5$ mm,瓶盖高度 $H_1=25$ mm。

1.2.3 确定瓶体尺寸

根据瓶盖内径 $D_1=40$ mm,可知瓶口外径 D_2 =瓶盖内径 $D_1=40$ mm,已知瓶壁厚 $t=1.5$ mm,那么瓶体内径 $D_3=D_2-2t=37$ mm。

设瓶体总高度 $H=90$ mm,考虑瓶颈不可装药,那么可装药的瓶体高度可设定为 $H_2=60$ mm。

1.2.4 药瓶可装药品数量

药瓶总体积:

$$V=\frac{1}{4}\pi D_3^2 H_2=61\text{ cm}^3$$

单个药丸的体积 $V_1=0.066\text{ cm}^3$,但是考虑药品之间的间隙,其瓶体利用率可定为 78.5%^[7],药瓶可装药丸占总体积的 85%,那么总装量 $N=0.785\times0.85\times V/V_1=616$ (粒)。

通过以上尺寸参数的设定即可保证药丸数量的控制以及准确的倒出。

2 主要组件效果展示图及作用

药瓶各主要组件见图 1。

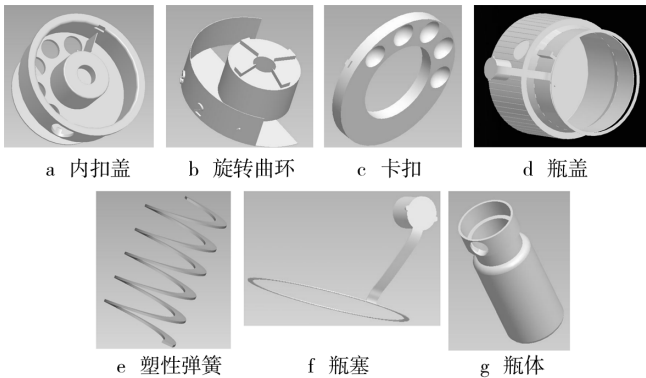


图 1 药瓶组件效果图

Fig. 1 Effect drawing of pill bottle components

其他附件及其作用:上面所提及可透过环圈其实就是内扣盖 1 的主要部分,将其安放在内扣盖上,紧凑简单并且合乎常理。回旋卡圈设计在旋转曲环 2 上,然后将各组件进行安装组合。

另外考虑实际情况,设计了其他附属组件:内扣盖上的旋环;内扣盖沟槽内的挡板;瓶盖上的密封卡条。内扣盖上的旋环的设计是为了防止瓶内药品量不足时出现计数误差,每次药品翻转时,药品首先经过规定的第 1 个可透过孔,这样保证了计数的准确性。内扣盖沟槽内的挡板的设计主要是针对药品准确计量的二次考虑,防止由于使用者翻转药瓶角度不足,造成药品在沟槽内阻塞,进而达到更精准的计数。瓶盖上的密封卡条的设计起到了显窃启和固定外盖的作用。

3 安装组装效果图

见图 2。

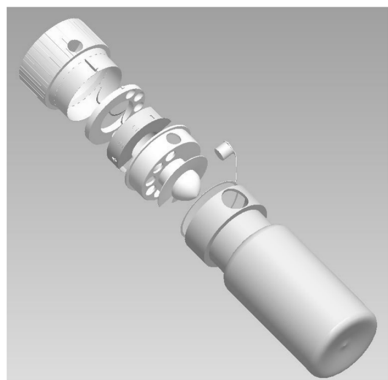


图2 药瓶整体分解

Fig. 2 Overall exploded view of pill bottle

4 结论

此设计是集显窃启、使用便捷、儿童安全及计量控制于一体的结构,取用药品时需要按照一定的操作顺序进行。首先将密封卡条去掉,然后将瓶塞拔出,并通过按压同时旋转瓶盖带动旋转曲环旋转,使用者通过观察瓶塞口的数字确认取药数量,最后翻转药瓶,从而达到一次准确的取药过程,多余的药丸可通过旋转曲环的回旋反推到药瓶中。该结构尤其适用于大口径数量较多的丸剂药品瓶的包装封缄,但是这种设计方案将增大瓶盖及瓶口的直径。以可透过环圈为基础设计的具备计量控制的丸剂药品封缄结构在与其他几种功能结合时必须要在结构之间进行优化设计,以避免结构太复杂或使用不便等问题^[8]。

总体来讲以计量控制为设计核心并且将多种功能融于一体的丸剂药品封缄结构设计目前是比较新颖的,而且此结构的使用对象并不是仅仅适用于丸剂药品,对于大多数的规则圆球形都可采用此结构,只要在尺寸参数上作出相应的修改便可,所以此结构具有很强的推广适用性。

参考文献:

- [1] 恩布勒姆·安妮,恩布勒姆·亨利. 密封包装设计[M]. 上海:上海人民美术出版社,2004.
EMBRACO Anne, EMBRACO Henry. Sealed Packaging Design[M]. Shanghai: Shanghai People's Fine Arts Publishing House, 2004.
- [2] 岳淑丽. 药品包装设计模板的研究与开发[D]. 西安:西安理工大学,2005.
YUE Shu-li. The Template for Medicine Packaging Design[D]. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2005.
- [3] 张婷婷. 现代包装设计趣味性研究[J]. 美术大观, 2009, 254(2): 102-103.
ZHANG Ting-ting. Interesting Study of Modern Packing Design[J]. Art Grand View, 2009, 254(2): 102-103.
- [4] 潘松年. 儿童安全包装系统的研究[J]. 中国包装, 1991, 11(2): 64-69.
PAN Song-nian. Child-resistant Packaging System[J]. China Packaging, 1991, 11(2): 64-69.
- [5] 熊兴福, 孟永刚. OTC 药品包装安全性设计心理分析[J]. 包装工程, 2005, 26(3): 159-161.
XIONG Xing-fu, MENG Yong-gang. Security of OTC Drug Packaging Design Psychological Analysis[J]. Packaging Engineering, 2005, 26(3): 159-161.
- [6] 郭彦峰. 商品防伪技术的最新进展[J]. 中国包装工业, 2001.
GUO Yan-feng. The Latest Progress of Goods Anti-Counterfeiting Technology[J]. China's Packaging Industry, 2001.
- [7] 杨世明, 卢英林. 一种新型包装箱[J]. 包装工程, 2001, 22(1): 25-27.
YANG Shi-ming, LU Ying-lin. A New Packaging Box[J]. Packaging Engineering, 2001, 22(1): 25-27.
- [8] 黄德财. 改进药品包装倡议[J]. 中国药品, 2003, 12(6): 16.
HUANG De-cai. Remark on Improving Drug Packaging[J]. Chinese Medicines, 2003, 12(6): 16.

(上接第 59 页)

- [8] PAWLISZYN J. Applications of Solid Phase Microextraction[M]. UK: Royal Society of Chemistry, 1999.
- [9] 郭莹莹, 赵鸿雁, 乙小娟, 等. 顶空固相微萃取-气相色谱-质谱法测定食用植物油中挥发性有机物[J]. 理化检验-化学分册, 2011, 47(5): 550-554.
GUO Ying-ying, ZHAO Hong-yan, YI Xiao-juan, et al. GC-MS Determination of Volatile Organic Compounds in Edible Vegetable Oil with HS-SPME[J]. PCTA(Part B: Chem Anal), 2011, 47(5): 550-554.
- [10] 蒋鹏忠. 一种新型的样品前处理技术探讨-固相微萃取技

术[J]. 现代商贸工业, 2008(9): 375-377.

JIANG Peng-zhong. A Novel Sample Preparation Technique-solid Phase Micro-extraction[J]. Modern Business Trade Industry, 2008(9): 375-377.

- [11] 黄悯嘉, 游静, 梁冰, 等. 固相微萃取的涂层进展[J]. 色谱, 2001, 19(4): 314-318.

HUANG Min-jia, YOU Jing, LIANG Bing, et al. Advances in the Fiber Coating of Solid Phase Micro-extraction[J]. Chinese Journal of Chromatography, 2001, 19(4): 314-318.