

丸剂药品包装定量取用瓶结构设计

王莹, 章志君

(华北理工大学, 唐山 063009)

摘要: **目的** 在考虑不同年龄阶层消费者对于现代药品的不同需求, 针对丸剂药品形状特点, 设计一种能实现定量取用该类药品的结构瓶。**方法** 以定量计量为设计中心, 通过合理设计导药槽的结构及尺寸, 确定了各功能结构。使用 AutoCAD 和 Solidworks 绘制了各功能结构的展示效果图和结构瓶的整体分解爆炸图, 展现了各结构部件的装配关系。对结构瓶生产加工工艺进行设计, 采用注塑成型工艺进行局部成型, 然后再装配。**结论** 该设计方案在解决定量取用丸剂药品的同时, 将老年人使用便捷性及儿童安全及趣味性高度融于一体。通过修改相应功能结构的尺寸参数, 可以适用于大多数的规则圆球形内装物, 如糖果及药品, 所以该结构瓶在食品及医药包装行业具有很强的推广性。

关键词: 丸剂; 药品结构瓶; 定量计量; 结构设计

中图分类号: TB482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)04-0191-04

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.04.027

Structural Design of Quantitative Access Bottle for Pill Drug Packaging

WANG Ying, ZHANG Zhi-jun

(North China University of Science and Technology, Tangshan 063009, China)

ABSTRACT: The work aims to design a quantitative structural bottle for pill drugs according to the characteristics of the special shape of the pills under the premise of considering the different needs of consumers at different ages for modern medicines. Taking the quantitative measurement as the design center, the functional structure was determined by rationally designing the structure and size of the medicine taking slot. AutoCAD and Solidworks were used to draw the display effect diagram of each functional structure and the whole decomposition explosion diagram of the structural bottle, showing the assembly relationship of each structural component. The structural bottle production and processing technology was designed, and the injection molding process was used for partial molding and then assembly. The design scheme combines the convenience of the elderly and the safety and fun of the children while solving the problem in quantitative taking of pill drugs. In particular, by modifying the dimensional parameters of the corresponding functional structure, the design can be applied to most of the regular spherical contents, such as candy and medicine, so the structural bottle has a strong promotion in the food and pharmaceutical packaging industry.

KEY WORDS: pill; medicine structural bottle; quantitative measurement; structural design

随着社会的不断进步和科技的不断革新, 人们对于各类药品的需求发生了巨大的变化, 药品市场随之改变。人们的消费需求从以前仅重视药品本身质量, 发展到如今对于药品的包装结构、装潢等有一定的选择要求^[1]。虽然药品包装设计者针对这一现象正在努力进行改进, 市场上也出现了一些新型包装形式, 但

仍有不足, 如特殊药品结构受益群体小, 药品取用不便捷, 结构过于复杂, 无法实现定量控制。针对丸剂药品形状规则及回旋取用状态良好的特点^[2], 设计能实现定量取用该类药品的结构瓶。考虑到不同年龄阶层消费者对于现代药品的需求不尽相同, 在保证定量控制的功能性要求下, 将老年人使用便捷性、儿童使

收稿日期: 2020-10-11

基金项目: 华北理工大学博士启动基金项目 (BS2017021)

作者简介: 王莹 (1981—), 女, 河北人, 博士, 华北理工大学副教授, 主要从事包装设计及相关理论研究。

用安全及趣味性高度融于一体。

1 现有药品包装及需求分析

目前,常见的药品包装形式有薄膜直接包装,是颗粒剂药品最常用的包装形式;有泡罩包装,是常用于片剂、胶囊剂的一种复合包装形式;有各种瓶、管、罐、桶、盒等的中空包装,主要对药片、胶囊、软膏及液体药剂实现分装;还有一些其他的新颖包装^[3-4]。其中,普通药瓶包装是使用较多的药品包装形式,它在液体类、丸剂类、片状及胶囊类药品上都有广泛的应用。

在药品消费中,老年人药品所占比重较大,因为部分老年人长期服药,尤其是现代社会,老龄化越来越严重,其药品消费呈逐年上涨的趋势。老年人随着年龄增加导致各项生理机能下降,是药品消费中的一类特殊群体。经调查发现,很多药品包装,对于老年人普遍具有开启难、取药不方便、标签说明看不清等问题^[5]。老人常备的速效救心丸内包装,见图 1,其包装结构很简单,由一个传统的小葫芦型的包装瓶和一个塑料瓶盖组成。患者取药时,只需拔下瓶盖,按使用说明的用量从瓶口倒出药丸。这种包装,优势在于能够很好地随身携带。但对老年人来说,准确取出规定用量的药粒存在一定的困难。因此针对老年人药品的内包装设计显得尤为重要,许多学者在这方面进行了大量的研究,并取得一定的成果^[6-10]。

在药品包装消费群体中,儿童是另一部分特殊的消费群体。他们有一定的好奇心,好动,爱跑爱跳,但对外界细菌、病毒的抵抗力和自我照顾的能力比较差,很容易感冒发烧。但儿童普遍对药品存在抵触情绪,不愿意用药或者用药困难。经研究发现,儿童日常用药最多的是感冒退烧类药品,这类药品的内包装形式与其他药品的包装大致相同,有泡罩包装、单剂量 SP 包装、普通药瓶包装等。目前,在儿童药品外包装中出现了越来越多儿童化的包装装潢,例如治疗儿童感冒发烧的口服液及丸剂药品包装,见图 2—3。这两类药品装潢都采用了儿童化的图片和比较明亮的色彩,给儿童更加亲切的视觉体验。

近年来,在对儿童心理及行为特点分析的基础上,许多学者对儿童药品包装进行了一定的研究,林颖捷^[11]将组合艺术与儿童药品包装设计相结合,对儿童外伤类药品进行了组合包装设计。王菲等人^[12]等提出游戏性、互动性和人文性的设计思想,并以案例说明了儿童药品包装趣味性设计的必要性。高斐^[13]对缓解儿童不良情绪的交互性药品包装设计方法进行了研究,构建了包装设计使用者之间的情感沟通桥梁。研究主要是针对儿童药品包装的装潢设计提出了一定的建议。事实上,趣味性在儿童药品包装中是非常必要的,应贯穿于药品包装设计整个过程中。



图 1 “速效救心丸”内包装

Fig.1 Package of “Quick-acting Heart-saving Pill”



图 2 “儿童感冒口服液”外包装

Fig.2 Package of “Children's Cold Oral Liquid”



图 3 “五粒回春丸”外包装

Fig.3 Package of “Wuli Huichun Wan”

2 确定整体结构及尺寸

根据儿童及老年人的生理及心理特点,结合现有的包装形式,对丸剂类药品包装进行研究,设计一种按压式定量取用结构瓶。该结构瓶既能满足老年人操作便捷要求,又能符合儿童心理,能缓解儿童不愿意用药的情绪,有一定的趣味性。

瓶子整体结构为一个圆柱形瓶体,与普通圆柱瓶体不同,它由上、下两个部分组成。其中上部的圆柱体由两个外圆柱壳构成,下部的圆柱体是一个底盖结构。在两个外圆柱壳之间有一个按钮和一个内置的归位弹簧,见图 4—5。

为了防止这种现象的产生,设计了可防止误操作的结构,即在按压按钮与底盖对应位置上开有一个卡

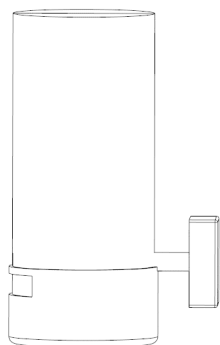


图 4 取用瓶外形示意
Fig.4 Outline of structural bottle

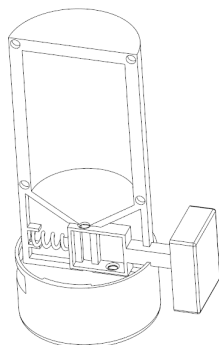


图 5 取用瓶内部结构示意图
Fig.5 Internal structure of the bottle

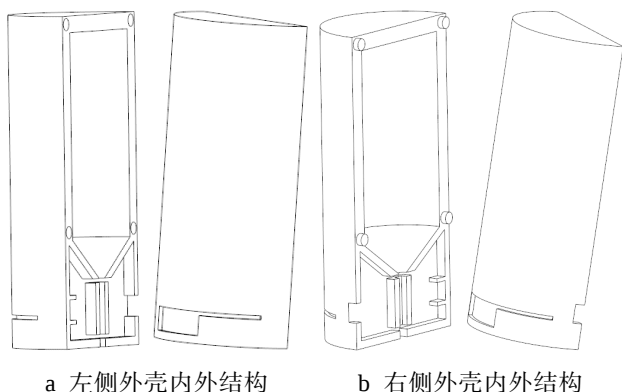


图 6 圆柱外壳结构示意图
Fig.6 Structure diagram of cylindrical shell

槽,在不取用药品时,通过底盖卡住按钮,防止误动作。取用时,从卡槽内向下拉出底盖,按压按钮可按压取药。通过合理设计瓶子的内部结构可以实现定量取用药粒的目的。同时,按压的操作既便于老年人操作,又给儿童取用药品增加了乐趣。

2.1 具体结构设计

2.1.1 上部圆柱体结构设计

药品包装的基本功能是存储及保护,所设计的取用瓶结构中,上部的圆柱外壳由两部分组成,见图 6。

由图 6 可见,右侧外壳与左侧外壳的内部结构镜像对称,不同在于,在对应左侧外壳的扣合卡槽的位置,右侧外壳是扣合卡扣,左右外壳通过卡扣和卡槽扣合形成容器主体。而两外壳扣合在一起就形成了储药仓,为了便于漏药,储药仓的底部被加工成漏斗状,漏斗的上下端各有一个孔,分别为漏药孔和出药孔,两孔直径 D 相同。在漏药孔和出药孔之间的是定量储药槽,用来存储规定数量的待取药丸。储药槽与上漏药孔和出药孔之间各有一个卡槽,用来放置按压按钮导药仓的上下板。因为是按压取药方式,要对瓶体施加一定的作用力,结构瓶壁厚不能太薄。

由图 6 中左、右侧外壳的外部结构可见,两外壳外壁上开有一定的凹槽。其作用是用来与底盖的卡条配合,保证底盖的开启与闭合沿固定的范围。

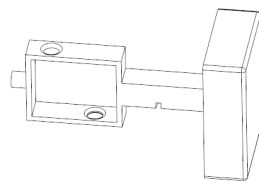


图 7 按压按钮结构示意图
Fig.7 Structure of button

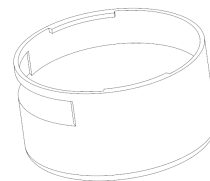


图 8 底盖结构示意图
Fig.8 Structure of bottom cover

2.1.2 按压按钮及归位弹簧设计

按压按钮是用来实现漏药和取药功能的。主要由按钮按压面、按钮臂、导药仓和弹簧卡柱四部分组成,见图 7。在导药仓上下板上分别开有上漏药孔和下漏药孔,其直径与上部圆柱体储药槽的上漏药孔和出药孔直径相同,也为 D 。按钮臂下部开有卡槽,用来卡住底盖。

归位弹簧结构较简单,就是普通的可压缩弹簧。装配时,它的一端放置在上部圆柱体圆柱外壳的归位弹簧卡槽处,另一端套在按压按钮的弹簧卡柱上。

2.1.3 下部圆柱体—底盖结构设计

取用瓶最后一个组成部分是底盖,与普通瓶子的盖子不同,其结构见图 8,其内壁上端有两个突出的弧形卡条,位置分别与图 6 中瓶身左、右两侧外壳外壁上的凹槽相对应。此外,在底盖上设有出药口,用于取用掉落下来的药粒。

2.1.4 主要尺寸确定

丸剂药品的大小(直径)及取用数量是药品生产厂家根据计量制定的,考虑对不同尺寸的丸剂药品的适用性,假定所设计的取用瓶,其针对的药丸直径为 d ,一次取用量为 n ,底盖卡条长度为 l 。由此,可以初步确定取用瓶结构中主要的尺寸参数。

1) 漏斗储药仓的漏药孔和出药孔直径: $D=(1\sim 1.1)d$ 。

2) 定量储药槽宽度尺寸: $W=D$; 长度尺寸: $L=n\times d+(0\sim 0.1)d$ 。

3) 圆柱外壳外壁凹槽长边尺寸: $l_1=1.5l$; 短边尺寸: $l_2=l$ 。

2.2 定量取用瓶装配及具体操作

未取药时,底盖内壁上的弧形卡条卡在圆柱外壳外壁凹槽的长边处,见图 9a。此时按压按钮臂下部的卡槽卡住底盖边缘,按钮不能按压,按钮导药仓的上漏药孔与储药仓的漏斗底部及储药槽的上漏药孔对齐,药丸通过漏药孔顺次、定量落到储药槽里。储药槽的下出药孔被遮挡,不能出药。

取药时,先旋转底盖,使弧形卡条脱离圆柱外壳外壁凹槽的长边,见图 9b。再下拉底盖,使弧形卡条移动到圆柱外壳外壁凹槽的短边处,见图 9c。此时,底盖与按压按钮臂脱离,按钮可按动。按动按钮,按钮导药仓的上漏药孔远离漏斗底部,药丸不能再下

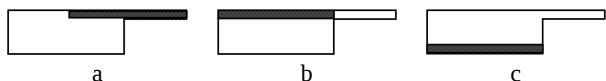


图9 底盖卡条与壳外壁凹槽配合关系

Fig.9 Matching relationship between cover chip and groove

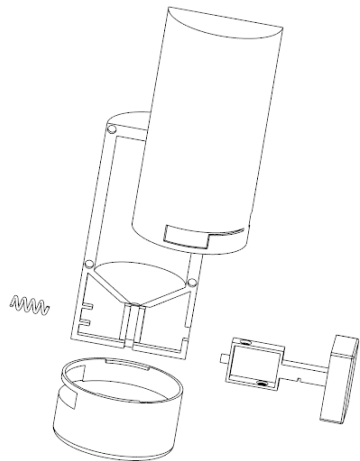


图10 定量取用瓶爆炸图示意

Fig.10 Explosion diagram of pill bottle

漏到储药槽,而导药仓的下漏药孔与储药槽的下出药孔对齐,药丸从储药槽顺次漏到底盖里。从底盖出药口就可以取出定量的药丸。图10为丸剂药品定量取用瓶的爆炸图。

2.3 生产及加工工艺

目前市场上的药品包装瓶材料,应用比较多为玻璃及塑料。玻璃具有化学稳定性好,易于密封,便于消毒、灭菌的特点,且具有一定的机械强度,能够承受瓶内压力与运输过程中的外力作用。然而,其缺点也十分明显,就是脆性大,易破碎。常见的塑料药品包装瓶的材质有聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、高密度聚乙烯(HDPE)等。综合考虑包装瓶的实用性、成本及加工工艺条件,选择药品包装材料为HDPE制作,这种材料强度较高,可承受较大冲击力,同时具有良好的密封性和防潮性,满足药品的储存要求。

对于生产及加工过程,考虑到瓶子的特殊结构,采用注塑成型工艺来完成。先对左、右两侧外壳、按压按钮、归位弹簧和底盖进行局部成型,然后再进行装配。先将按压按钮和归位弹簧装配好,然后放置在左、右两侧外壳储药槽的卡槽处,再将两外壳扣合后粘合装配,最后将底盖组装。

3 结语

针对药品消费中的两类特殊群体老年人和儿童用药存在的问题,即老年人生理及心理各方面机能逐渐老化,取用药不方便;而儿童对药品存在抵触情绪,不愿用药或用药困难,探讨了药品包装的设计要点。

并针对丸剂药品,设计了一种按压式定量取用结构瓶,该结构瓶只需按压操作,即可实现定量取用的功能。切实从患者的利益出发,解决了老年人在手指灵活性下降,视力下降的情况下能顺利且定剂量地取出药品,也满足了儿童的好奇心,增加了取用药的乐趣,在此过程中不会出现污染内装物的问题,提高了安全卫生性,是一款比较人性化的包装。

以定量计量为设计核心的同时,将多种功能融于一体的丸剂药品结构瓶设计目前是比较新颖的,在生产过程中,只需在外包装装潢上进行有针对性的设计,可以适用不同的消费群体。此结构瓶不仅适用于丸剂药品,只需修改相应的尺寸参数,对于大多数的规则圆球形都能适用,所以该结构瓶具有很强的推广性。但研究中也存在一些不足,结构瓶存在导药仓上板在按压按钮时撞击药丸的情况,为了减小影响,后续应根据实验结果精确确定导药槽的长度尺寸。

参考文献:

- [1] 王向阳. 基于消费者心理的药品包装设计[J]. 包装工程, 2007, 28(2): 158-159.
WANG Xiang-yang. Drugs Packaging Design Based on Consumer Psychology[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(2): 158-159.
- [2] 郭娟. 丸剂药品包装多功能封缄盖的结构设计[J]. 包装工程, 2012, 33(11): 88-90.
GUO Juan. Structural Design of Multifunctional Sealing Cap for Pill Drug Packaging[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(11): 88-90.
- [3] 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.
- [4] 孙智慧. 药品包装学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2006.
SUN Zhi-hui. Pharmaceutical Packaging to Learn[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2006.
- [5] 王丽娟. 老年人药品包装人性化与合理化设计原则[J]. 印刷技术, 2015(11): 2-3.
WANG Li-juan. The Old Drug Packaging Humanized and Rational Design Principles[J]. Printing Technology, 2015(11): 2-3.
- [6] 高颖. 老龄化社会的包装与情感化设计[J]. 文艺研究, 2011(5): 148-149.
GAO Ying. Packaging and Emotional Design in an Aging Society[J]. Literature & Art Studies, 2011(5): 148-149.
- [7] 王丽娟. 老年患者药品包装设计[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 62-67.
WANG Li-juan. Pharmaceutical Packaging Design for the Elderly Patients[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(8): 62-67.

(下转第201页)