

新型双重防伪瓶盖的结构设计

杨吉红，周敏，凌生愉

(四川省宜宾普拉斯包装材料有限公司，四川 宜宾 644000)

摘要：针对酒类包装中造假者暴力拔盖后二次灌装的技术难题，本文提出一种具备物理和信息双重防伪的瓶盖防拔结构。该瓶盖包括下套、主体、防伪件、内盖、连接件、防伪片、RFID 标签和外套，通过各部件间的特殊连接结构，实现在非法拔盖时，防伪片断裂、RFID 标签被拉裂，达到物理和信息双重防伪，能有效防止造假者拔盖并灌装假酒，为酒类品牌保护提供了可靠的技术保障。

关键词：新型双重防伪瓶盖；双重防伪；防拔结构；防伪片断裂

中图分类号：TQ320.725

文献标识码：B

文章编号：1009-797X(2025)10-0069-04

DOI:10.13520/j.cnki.rpte.2025.10.015

0 引言

酒类产品因其高附加值成为造假重灾区，传统防伪技术，结构上的内爆防伪，拔盖后可外观无损的压回，存在明显缺陷；外贴标签防伪，可用特殊揭标水处理后，无损揭下标签，拔盖后压回再贴回标签，外观无损。

基于此现象，本文提出一种基于物理破坏与信息防伪融合的创新设计，即在非法拔盖时，同步触发物理结构损毁和信息标签失效，有效地制止造假者拔盖并灌装假酒，为酒类品牌保护提供可靠的技术支持。

(1) 研究背景

在酒类市场中，造假现象屡禁不止，造假者经常另辟蹊径，为不同白酒产品量身定制的“拔盖机”拔盖，批量回收真酒瓶盖和酒瓶，以达到“以废乱真”的目的 [1]，严重损害了消费者权益和厂家品牌声誉。为了保护品牌，酒类制造商通常会在瓶盖上设置防伪结构，然而，现有防伪技术多依赖单一的防伪标签或开启痕迹，在面对非法拔盖时，存在明显不足，造假者可以在不损伤瓶盖的情况下拔盖，然后将瓶盖重新与瓶体装配，继续进行销售，现有的单一防伪方式难以有效制止造假行为。

(2) 研究目的与意义

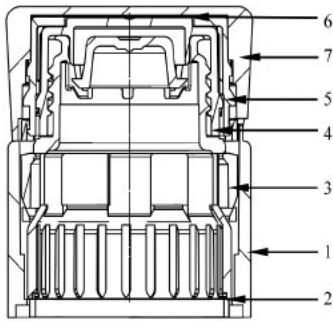
本文旨在设计一种新型瓶盖，解决现有技术在非法拔盖情况下，难以有效制止造假行为的问题。通过创新的结构设计，将包装结构和标签双重防伪技术有机结合，实现物理和信息双重防伪，提高防伪效果，

为酒类品牌提供更可靠的保护，维护酒类市场的正常秩序，保障消费者权益。

1 新型双重防伪瓶盖设计

1.1 整体结构设计

新型防伪瓶盖包括下套、主体、防伪件、内盖、连接件、防伪片、RFID 标签和外套，整体结构见图 1。



1—下套；2—主体；3—防伪件；4—内盖；5—连接件；
6—RFID 标签；7—外套

图 1 整体结构

下套：作为瓶盖的基础部分，与主体连接；

主体：沿下套的轴心卡扣连接在下套内部；

防伪件：套设在主体与下套之间，其内壁卡扣连接于主体的外壁；

内盖：可旋转地固定连接在主体的顶端；

作者简介：杨吉红（1985—），女，本科，中级工程师，主要从事塑胶防伪瓶盖的研究工作。

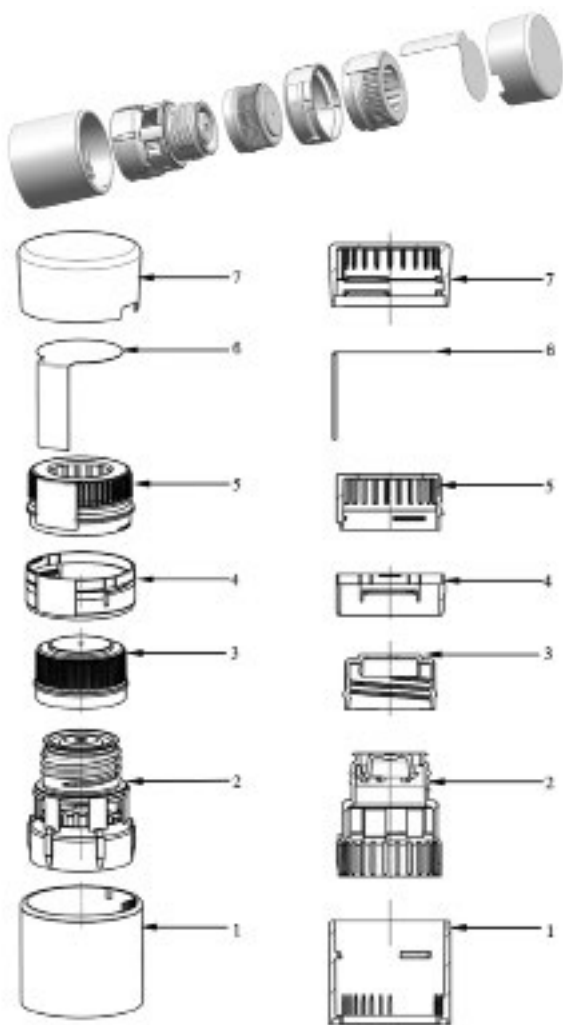
连接件：环套在内盖上，内壁和外壁分别与内盖和防伪件卡扣连接；

RFID 标签：长边贴合于连接件和防伪件的外侧壁，短边贴合于连接件和内盖的顶面；

外套：卡扣连接在连接件的外壁。

1.2 各部件详细设计

各部件详细设计见图 2。



1—下套；2—主体；3—防伪件；4—内盖；5—连接件；
6—RFID 标签；7—外套

图 2 详细设计

下套：下套内壁圆周方向均布设有第一卡齿和若干第一止转凹部，第一止转凹部沿下套的轴向延伸。下套内壁下端具有 L 形限位台，用于限制主体底端位置，避免主体从下套底端掉落。下套顶端设有毁齿，与外套底端的毁齿槽配合，实现旋转方向的防伪。

主体：主体外壁圆周方向均布设有第二卡齿和若干第一止转凸部，第一止转凸部沿主体的轴向延伸，

通过第二卡齿与下套的第一卡齿卡扣连接，第一止转凸部与第一止转凹部相互啮合连接，限制下套与主体相互转动并起到导向作用。主体顶端外壁具有外螺纹，与内盖内壁的内螺纹螺旋连接，使内盖紧密连接在主体顶端，防止液体泄漏。主体外壁还设有第一扣沿和限位凸台，分别与防伪件的第三卡齿和导向斜面配合，实现防伪件的稳固连接和限位。

防伪件：防伪件内壁圆周方向均布设有第三卡齿，与主体的第一扣沿卡扣连接；外壁顶端具有定位块，与下套内部顶端的定位槽嵌入配合，实现限位和导向作用；底端具有导向斜面，贴合于主体的限位凸台，避免防伪件向下掉落。防伪件顶端内壁的防伪片通过断裂点与防伪件连接，连接件底端卡扣连接在防伪片内壁上。防伪件上的防伪片位于其顶端内壁，与防伪件之间通过断裂点连接，连接件的底端卡扣连接在防伪片的内壁上。在非法拔盖时，断裂点受剪切力断裂，防伪片被拉裂，无法复原，实现物理防伪。

内盖：内盖内壁具有适配主体外螺纹的内螺纹，通过螺纹连接固定在主体顶端。内盖外壁圆周方向设有第一环扣和若干第二止转凸部，第二止转凸部沿内盖的轴向延伸，分别与连接件的第四卡齿和第二止转凹部配合，实现连接件与内盖的连接和限制转动。

连接件：连接件内壁圆周方向均布设有第四卡齿和若干第二止转凹部，第二止转凹部沿连接件的轴向延伸，分别与内盖的第一环扣和第二止转凸部配合。连接件外壁底端具有第五卡齿，与防伪片内侧的第六卡齿卡扣连接；外壁顶端圆周方向均布设有若干第三止转凸部，与外套内壁顶端的第三止转凹部相互啮合连接，限制外套与连接件相互转动并起到导向作用。

RFID 标签：RFID 标签在原有芯片和天线的基础上增加了易断天线^[2]，设置了长边和短边的易断天线防伪，标签设置在连接件顶部，长边贴合于连接件和防伪件的外侧壁，短边贴合于连接件和内盖的顶面。具有短边和长边，分别与连接件和防伪件的第一配合侧部和第二配合侧部、连接件和内盖的第一配合上部和第二配合上部贴合。在非法拔盖时，RFID 标签会因连接件与防伪件、内盖的分离而断裂，消费者无法扫描识别，实现信息防伪。

外套：外套内壁卡扣连接于连接件的外壁，底端具有毁齿槽，扣接在下套顶端的毁齿上。内壁底端圆周方向均布设有第七卡齿，与连接件外壁的第二扣环卡扣连接，使外套稳固连接在连接件上，提高新型双

重防伪瓶盖的整体强度，避免灰尘或异物进入。

2 新型双重防伪瓶盖工作原理

2.1 正常开启

在正常开启前，消费者可通过手机扫描识别 RFID 标签长边和短边的信息，若能成功扫描并识别，说明商品为真，未被造假。开启时，按照正常的开瓶方式旋转瓶盖，RFID 标签短边受剪切断裂，RFID 标签长边保持完整，长边标签可正常识别。

2.2 非法拔盖

当不法分子通过向上拉拔外套以达到造假目的时，由于防伪件的第三卡齿卡住主体的第一扣沿，连接件的第五卡齿扣住防伪片的第六卡齿，拉到一定高度后，第五卡齿拉动防伪片，断裂点受到剪切力断裂，防伪片被拉断，无法复原，达到物理防伪目的。同时，向上拉拔外套，外套拉拔连接件，连接件拉拔与防伪件和内盖分离，RFID 标签的短边和长边被拉裂，消费者无法扫描识别短边和长边的 RFID，达到信息防伪目的。

3 实验与结果分析

3.1 实验方法

为了验证新型双重防伪瓶盖的防伪效果，进行了模拟实验。随机抽样，对 100 个瓶盖进行拉拔实验，用 100 mm/min 的速度进行拔盖实验，模拟造假者的造假行为。本实验使用单头压盖机（482PPA13670），用来进行瓶盖的统一上瓶；使用电脑式拉压力材料试验机（HF-9002C），用来进行瓶盖拉拔，实验设备见图 3 和图 4。



图 3 单头压盖机（482PPA13670）



图 4 电脑式拉力材料试验机（HF-9002C）

3.2 实验结果

实验结果见表 1，在模拟强行拉拔瓶盖的过程中，当用 100 mm/min 的速度进行拉拔时，防伪片在断裂点处完全分离，无法复原；同时 RFID 标签的长边和短边因连接件与防伪件、内盖的分离而断裂，使用手机扫描 RFID 标签时，无法成功识别信息。

表 1 拉拔破坏测试结果

破坏方式	防伪片损毁率	RFID 短边损毁率	RFID 长边损毁率	防伪可视度
拉拔外套	100%	100%	100%	防伪片分离

3.3 结果分析

实验过程中，防伪片的断裂点受垂直的拉拔力作用而断开，这种断裂不可逆，能够直观地反映出瓶盖被非法开启过。RFID 标签的拉裂则使得其内部的信息无法被读取，消费者可以通过 RFID 标签是否能够扫描，来快速判断商品是否被造假。该实验验证了所设计的瓶盖能够实现物理和信息双重防伪，有效制止造假者拔盖并灌装假酒。

4 结论与展望

4.1 研究结论

本文设计的新型双重防伪瓶盖，通过各部件间的特殊连接结构，实现了在非法拔盖时，防伪片断裂和 RFID 标签被拉裂的双重防伪效果。实验结果表明，该瓶盖防伪效果显著，能够有效地制止造假者拔盖并灌装假酒，为酒类品牌保护提供了可靠的技术支持。

4.2 研究不足与展望

本文虽然取得了一定的成果，但仍存在一些不足之处。一方面，目前的设计仅针对酒类瓶盖，对于其他行业的瓶盖防伪应用还需要进一步研究和改进。另一方面，本设计主要针对瓶盖防伪特征方面提升，未考虑其它功能性上的提升，没有适应信息快节奏需求所形成的包装瓶盖由静态设计演变为动态设计的趋势^[3]。未来可以进一步优化新型双重防伪瓶盖的结构设计，提高其防伪性能和可靠性，形成更加完善的防伪

体系，为保护品牌和消费者权益提供更有力的保障。

参考文献：

- [1] 杨宇. 浅析白酒包装材料防伪和造假技术现状及发展趋势[J]. 现代食品, 2024(4):72-74.
- [2] 李晓丹.RFID 标签在包装防伪中的应用分析[J]. 绿色包装, 2023,(6):20-23.
- [3] 周家乐, 史俊巧. 包装设计的瓶盖功能进化论[J]. 丝网印刷, 2023,(3):50-53.

Structural design of a new type of dual anti-counterfeiting bottle cap

Yang Jihong, Zhou Min, Ling Shengyu

(Sichuan Yibin Plus Packaging Material Co. LTD., Yibin 644000, Sichuan, China)

Abstract: Addressing the technical challenge of secondary filling after violent cap removal by counterfeiters in alcohol packaging, this paper proposes a bottle cap anti-removal structure with dual physical and informational anti-counterfeiting functions. The bottle cap consists of a lower sleeve, a main body, an anti-counterfeiting component, an inner cap, a connecting piece, an anti-counterfeiting sheet, an RFID tag, and an outer sleeve. Through the special connection design between various components, it achieves the effect of breaking the anti-counterfeiting sheet and tearing the RFID tag during illegal cap removal, thus realizing dual physical and informational anti-counterfeiting. This structure can effectively prevent counterfeiters from removing the cap and filling with counterfeit alcohol, providing reliable technical support for the protection of alcohol brands.

Key words: new dual anti-counterfeiting bottle cap; dual anti-counterfeiting; anti-pull structure; anti-counterfeiting sheet fracture

(R-03)

300 万套半钢子午线轮胎项目 90% 完成，“延长”牌轮胎智能化转型加速

The project of 3 million sets of semi-steel radial tires is 90% completed, accelerating the intelligent transformation of "Yanchang" brand tires

8月29日，陕西延长石油集团橡胶有限公司召开重点建设项目月度推进会，在建设关键节点再部署、强落实。2025年会议重点听取了300万套半钢子午线轮胎结构优化升级项目建设进度，对“延长”牌半钢高端子午线轮胎数智化项目作了安排部署。

截至目前，智能化胎胚立体化项目已完成土建作业，成品胎龙门分拣项目已具备土建施工条件。300万条半钢胎生产线设备安装调试已完成90%，配套信息化项目同步实施，施工进度整体可控，有望提前完成。

会议还就相关工作进行了安排，如论证成品胎立体库项目、探索与外部合作建设5G工厂、推进构建智链营销系统、调整组织架构尽快适应数智化生产模式等。

延长橡胶坚定不移走高端化、差异化、智能化和绿色化道路，在最近公布的“中国轮胎企业排名”中位列31位。重点建设项目的有序、安全推进，对全年产销确保850万条、力争870万条、奋斗900万条，起到了极大的促进作用。

摘编自“中橡协橡胶机械模具分会”

(R-03)