

運用TRIZ理論於牙刷之創新設計 = A study of applying TRIZ theory to the innovative design of toothbrush

蔡宛珊、宋明弘

E-mail: 9708039@mail.dyu.edu.tw

摘要

口腔保健為日常生活中重要的工作。根據牙周病防治基金會研究顯示，我國近70%的人患有不同程度的牙周疾病。且齦齒已被世界衛生組織列為繼心血管病和癌症之後第三大非傳染疾病。所以健康生活需要健康的牙齒來維持。然而要保護牙齒就要養成早晚刷牙的良好習慣。在此創新保健牙刷對於消費者是不可忽視的潔齒器具。本研究採用TRIZ(萃思)原則理論方法來分析探討個人牙刷用具作一完善的研究與改善。透過ARIZ系統化設計流程：問題分析與解答之方法與TRIZ創意發明理論：矛盾矩陣、39工程參數、77發明原則、質場分析...等輔助工具，開創牙刷結構改良。並採尋中華民國專利公報的牙刷清潔品之趨勢做一比較，幫助設計者來瞭解客戶需求與牙刷用具在市場上定位與趨勢，期許能以較低的研發時間與成本，開發出更貼近人性的創意產品，達成產品設計的最佳考量目標。本研究結果為以下幾項：1.以了解牙刷優缺點，作為本研究之參考。2.幫助設計者了解客戶需求與牙刷用具在市場上定位趨勢。3.藉由TRIZ理論，來解決牙刷設計上衝突，並提出3項牙刷專利申請。牙刷具備「結合筷子」、「順應口腔」、「輕巧攜帶」...等之自助清潔牙齒功能，以滿足消費者的需求。

關鍵詞：萃思；專利；牙刷

目錄

第一章 緒論	1.1 研究背景與動機	1.2 研究目的	3	1.3 研究範圍與限制	4	1.4 研究方法	5	1.5 研究流程	6	1.6 章節結構	7								
第二章 理論基礎與牙刷文獻探討	2.1 牙刷之探討	2.1.1 牙刷之歷史背景	8	2.1.2 市場牙刷結構狀況	11	2.2 牙刷專利文獻統計探討	14	2.2.1 牙刷類別與名稱歷年分析	14	2.2.2 牙刷專利公報統計數字	17	2.3 TRIZ之創新理論	20	2.3.1 TRIZ發展背景	21	2.3.2 TRIZ發明求解理論	23	2.3.3 TRIZ相關文獻	30
第三章 研究方法	3.1 研究流程架構	33	3.2 ARIZ之創新情境問卷(ISQ)方法	35	3.3 ARIZ之資源與限制(九宮格)方法	39	3.4 演進雷達圖	40	3.5 ARIZ之理想化願景(IFR)方法	41	3.6 ARIZ之質場分析方法	42	3.7 ARIZ之工程衝突解決(矛盾矩陣)方法	45	3.7.1 盥洗用具的技術衝突	45	3.7.2 盥洗用具的物理衝突	45	
第四章 應用TRIZ方法改良牙刷個案	4.1 研發方向一：目標已知，但不知理想結果(IFR)	49	4.1.1 矛盾矩陣結果	49	4.1.2 矛盾矩陣分析之結果	50	4.2 研發方向二：目標未知，但已知理想結果	55	4.2.1 理想化分析	55	4.2.2 理想化結果	56	4.3 研發方向三：目標未知，且不知最終理想結果	57	4.3.1 物-質場分析	57	4.3.2 物-質場分析結果	57	
第五章 結論與建議	5.1 結論	61	5.2 管理意涵	63	5.3 未來研究方向	63	參考文獻	64	附錄 69	附錄一 國家標準牙刷規範	69	附錄二 39工程參數表	70	附錄三 77個發明創新法則	73				

參考文獻

- 一、中文部份【1】牙周病防治基金會 <http://www.perio-dz-control.org.tw/> 【2】中華牙醫學會 <http://www.ads.org.tw/newweb/> 【3】經濟部標準檢驗局 http://www.bsmi.gov.tw/indexset/sub_main.jsp?groupid=5 【4】美國牙醫學會 <http://www.ada.org/> 【5】<http://hk.knowledge.yahoo.com/question/?qid=7006081302903> 【6】中華專利公報 <http://twp.apipa.org.tw/> 【15】宋明弘TRIZ萃思. 網址: http://www.dyu.edu.tw/~msung/Research/Creativity/TRIZ/TRIZ_tree/TRIZ_index.htm, 2006. 【30】宋明弘(使用76標準流程) 網址: http://www.dyu.edu.tw/~msung/Research/Creativity/TRIZ/S_Field76_Folder/76_index.htm 【31】黃永東、鄭景安、包珀誌(2007), "整合QFD和TRIZ在綠色創新產品設計之探討", 綠色產品品質管理,43:3,P23-26 【32】陳家豪、張祥唐(2007), "TRIZ在環境化設計之作法與應用", 永續產業發展, 34, P32-37 【33】李榮興、羅啟源(2003),知識與價值管理學術研討會,價值管理TRIZ手法應用在新產發展階段之研究, A1.2 【34】劉志成、陳家豪(2003), "TRIZ方法改良與綠色創新設計方法之研究", 博士論文, 國立成功大學機械工程研究所 【35】廖文進、沙永傑(2006), "萃思(TRIZ)方法之實務應用-以液晶螢幕翻轉裝置為例", 碩士論文, 國立交通大學工業工程與管理系 【36】王仁慶、陳家豪(2002), "TRIZ創新設計方法之改良研究", 碩士論文, 國立成功大學機械工程學系 【37】張祥唐、吳立仁、吳俊男、陳瑞彬、陳家豪, "以設計原則累計權重方法於TRIZ法則設計新產品之研究", 國立成功大學機械工程學系 【38】高天志、柯志祥(2005), TRIZ法應用於工業設計構想發展之初探, 碩士論文, 台灣科技大學設計研究所 【39】林美秀、康淵、張永鵬(2004), "運用TRIZ原理探討專利開發實例", 碩士論文, 中原大學機械工程學系 【40】鄭勝隆、黃俊熹(2005), "以TRIZ輔助汽車內裝產品設計之研究", 碩士論文, 大葉大學設計研究所 【41】杜美霞、宋明弘(2007), "TRIZ創新設計方法應用於兒童自行車安全改良之研究", 碩士論文, 大葉大學工業工程與科學管理系 【42】盧啟宏、何應勤(2000), "以TRIZ輔助多功能投幣機構之設計",

碩士論文，中山大學機械工程研究所 【43】陳裕仁、許正和(1996)，"應用TRIZ於自行車車架與傳動系統之設計"，碩士論文，中山大學機械與機電工程研究所 二、英文部分 【7】Semyon D. Savransky, "Engineering of Creativity", CRC Press, Boca Raton,2000. 【8】Ellen Domb, "Book Review: Tools of Classical Triz", The TRIZ Journal, <http://www.trizjournal.com>, 1999. 【9】"TechOptimizer 3.0 Software Manual", Invention Machine Corporation, 1998. 【10】Todd Williams, Ellen Domb, "Reversibility of the 40 Principles of Problem Solving", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com>, May 1998. 【11】Zinovy Royzen, "Solving Contradictions in Development of New Generation Products Using TRIZ", The TRIZ Journal, <http://www.trizjournal.com>, February 1997. 【12】Ideation International Inc., "Ideation International FAQs", <http://www.ideationtriz.com/> 【13】Ellen Domb, "The 39 Features of Altshuller's Contradiction Matrix", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com>, November 1998. 【14】Glenn Mazur, "Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)", <http://www.mazur.net/triz/>, 1995. 【16】Hsiang-Tang Chang, Jahau Lewis Chen, "The Conflict-Problem-Solving CAD Software Integrating TRIZ into Eco-Innovation", Advances in Engineering Software, Vol. 35,2004, pp. 553-566. 【17】Darrell Mann, "Hands-On Systematic Innovation", CREAX n.v,p11, p64,2002 【18】Altshuller, "Creativity as an Exact Science", Translated by Anthony Williams. Gordon & Breach, NY, 1988. 【19】Vladis Kosse, "Some Limitations of TRIZ Tools and Possible Ways of Improvement", Conceptual and Innovative Design for Manufacturing, ASME, DE-Vol. 103, 1999, pp. 111-115. 【20】Chih-Chen Liu, Jahau Lewis Chen, "A TRIZ Inventive Design Method without Contradiction Information", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>,September 2001. 【21】Darrell Mann, "Assessing the Accuracy Of The Contradiction Matrix For Recent Mechanical Inventions", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, February 2002. 【22】John Terninko, "Su – Field Analysis", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, 2000. 【23】John Terninko, Ellen Domb, Joe Miller, "The 76 Standard Solutions, with modern Examples – Section One", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, February 2000. 【24】John Terninko, Ellen Domb, Joe Miller, "The 76 Standard Solutions, with modern Examples – Class Two", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, March 2000. 【25】John Terninko, Ellen Domb, Joe Miller, "The 76 Standard Solutions, with modern Examples – Class Three", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, May 2000. 【26】John Terninko, Ellen Domb, Joe Miller, "The 76 Standard Solutions, with modern Examples – Class Four", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, June 2000. 【27】John Terninko, Ellen Domb, Joe Miller, "The 76 Standard Solutions, with modern Examples – Class Five", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, July 2000. 【28】Frank Grace, Michael Slocum, Timothy Clapp, "A New TRIZ Practitioner's Experience for Solving an Industrial Problem using ARIZ 85C: Increasing a Textile Kiss-Coat Operation Speed", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, January 2001. 【29】Darrell Mann, "IDEALITY AND 'SELF-X' Part 1: Things That Do Things For Themselves" The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>,2002