

# Innovation design and analysis of an interlocking brake system with adjustable hydraulic pressure / 張育誠 撰 .- 彰化縣

張育誠、紀華偉

E-mail: 354796@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

People squeeze the brake hard for an emergency stop to avoid dangerous situations. But if applying too much force on the brakes, then the braking torque produced by the braking force will exceed the torque supplied by the friction force between the tire and ground. The tire will be locked at this moment and will cause the bike to slip. This study proposed an innovative design “ brake system with adjustable hydraulic pressure ” for two wheelers. This design is based on the fact that, during any braking, the bicycle's deceleration causes a transfer of weight to the front wheel. Therefore, front brake takes more responsibility to stop the bike. A device is design to adjust the pressure such that the braking torques are appropriately distributed. Firstly, the brake system development derived from innovative design process by Mind Mapping, and brake patents searching. Secondly, we solved the design problem by the Contradiction matrix of TRIZ, and then examined this innovative design by the Universal Design method in order to satisfy the public requirements. Thirdly, according to the consequences of solution, a system was developed to fit the function and shape of the design. Finally, the stress and deformation of the components were calculated to assure the strength of the material strong enough. A prototype of this system was manufactured and tested. Results showed that the system developed in this study work just fine.

Keywords : Innovation Design、TRIZ、Interlocking brake、locked、Simulation of strength

## Table of Contents

封面內頁	
簽名頁	
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
誌謝.....	v
目錄.....	vi
圖目錄.....	viii
表目錄.....	x
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	2
1.3 研究目的與步驟.....	2
1.4 論文架構.....	4
第二章 煞車系統介紹與設計方法.....	5
2.1 煞車系統介紹.....	5
2.2 煞車裝置系統.....	6
2.3 煞車系統種類.....	7
2.3.1 油壓碟式煞車系統.....	7
2.3.2 鼓式煞車系統.....	8
2.4 煞車系統零部件.....	9
2.4.1 煞車油.....	10
2.4.2 煞車油管.....	12
2.4.3 煞車碟盤.....	13
2.4.4 煞車卡鉗.....	14
2.4.5 煞車來令片.....	16
2.5 心智圖.....	18
2.5.1 心智圖的基礎.....	19

2.5.2	心智圖的應用實行.....	20
2.6	專利檢索.....	24
2.7	TRIZ之理論.....	25
2.7.1	TRIZ之始末.....	25
2.7.2	TRIZ工具之應用.....	26
2.8	通用設計.....	35
2.8.1	通用設計規範與應用.....	36
第三章 方法研究與設計分析.....40		
3.1	心智圖的導入.....	40
3.2	專利點分析.....	45
3.3	矛盾矩陣.....	47
3.4	通用設計結合TRIZ法則.....	53
第四章 創新設計與實作模擬.....54		
4.1	創新設計.....	54
4.2	通用設計考量.....	56
4.3	雛形設計.....	57
4.4	設計分析與模擬實測.....	62
4.4.1	設計分析.....	62
4.4.2	材料強度模擬.....	65
4.4.3	設計加工與實測.....	76
第五章 結論.....79		
5.1	結論.....	79
5.2	未來發展.....	80
參考文獻.....82		

## REFERENCES

- [1].汪國禎，汽車學(II)-汽車底盤篇，復文書局，台南、台灣，2001。
- [2].蕭瑞聖，機車原理與機構，徐氏基金會，台北、台灣，1988。
- [3].張有恆、蘇昭旭，現代軌道運輸，人人出版股份有限公司，台北、台灣，2004。
- [4].董基良、黃俊仁、馮君平、林志勇、林豐福、黃明正、田養民，肇事鑑定之煞車距離應用與行車速度推估方法之研究，交通部運輸研究所，台灣，2003。
- [5].潘敬恆，二輪車輛煞車特性分析，碩士論文，大葉大學機械與自動化工程學系，彰化，2011。
- [6].凱霸企業股份有限公司-車輛用油介紹 <http://www.fortgiant.com.tw> [7].承鉅汽車專業保養中心-煞車油分析介紹 [http://tw.myblog.yahoo.com/jw!LN58mBSVH0bpAUcgqieMc4yoL\\_E-/article?mid=1068](http://tw.myblog.yahoo.com/jw!LN58mBSVH0bpAUcgqieMc4yoL_E-/article?mid=1068) [8].車訊網， <http://www.carnews.com> [9].曾中慶、賴琦郎，輕量化鋁合金碟式煞車卡鉗設計與開發，機械工業雜誌，第287期，第191-201頁，台灣，2007。
- [10].嘉晟汽車材料有限公司-技術分享， <http://www.jcbrake.net> [11].Buzan, T., & Buzan, B. The mind map book. New York:Penguin, 1996.
- [12].吳君逸，運用TRIZ在機車安全帽之創新設計研究，碩士論文，大葉大學工業工程與科技管理學系，彰化，2011。
- [13].Buzan, T., & Buzan, B.,心智繪圖思想整合利器（羅玲妃譯），一智出版社，1997。
- [14].Tucker, J, M., Armstrong, G, R., Massad, V, J., “ Profiling a mind map user: a descriptive appraisal. ” Journal of Instruction Pedagogies, 1-12, 2010.
- [15].Wycoff, J.Mind mapping: Your personal guide to exploring creativity and problem-solving. New York: Berkley Books., 1991.
- [16].Buzan,T,Giffiths,Mind Maps For Business, 2010.
- [17].陳淑娟，心智圖融入國小低年級寫作教學之行動研究，國立台北師範學院特殊教育學系碩士班，2004。
- [18].Budd,J,W., “ MIND MAPS AS CLASSROOM EXERCISES. ” Journal of Economic Education 1,35-46, 2004.
- [19].Evrekli, E., Balim, A, G., Inel,D., “ Mind mapping application in special teaching methods courses for science teacher candidates and teacher candidates ’ opinions concerning the applications. ” Procedia-Social and Behavioral Sciences 1, 2274-2279, 2009.
- [20].林慧姿，新手教師應用繪本結合心智圖法於國小資源班閱讀教學之質性研究，國立台北師範學院特殊教育學系碩士班，2004。
- [21].Altshuller, G., “ The Innovation Algorithm:TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity. ” Technical Innovation Center, Inc., Worecester.,2000.
- [22].宋明弘，「TRIZ萃智系統性創新理論與應用」，鼎茂圖書出版社，台灣，2009。
- [23].Clarke,D.W.,TRIZ : Through the Eyes of an American TRIZ Specialist – A Study of Ideality, Contradictions, Resources, Ideation International, Inc.,1997.

- [24].林宜利，「整合繪本與概念構圖之寫作教學方案」對國小三年級學童記述文寫作表現之影響，國立台灣師範大學教育心理學與輔導研究所碩士論文，2003。
- [25].美國北卡羅萊納州立大學通用設計中心網站: <http://ncsudesign.org/content/> [26].曾思瑜，從「無障礙設計」到「通用設計」-美日兩國無障礙環境理念變遷與發展過程，設計學報，第8卷，第2期，p57-74，2003。
- [27].中川聰，通用設計的教科書(張旭晴譯)，日經設計編著，2006。
- [28].巫明燁，手動同步煞車系統，中華民國專利公報，證書號:M266237，2005。
- [29].阮志成，同步煞車改良結構，中華民國專利公報，公告號:562764，2003。
- [30].郭榮彬，同步煞車系統，中華民國專利公報，公開號:200812850，2008。
- [31].阮志成，同步煞車裝置，中華民國專利公報，公告號:564868，2003。
- [32].白永松，自行車同步煞車中控器，中華民國專利公報，公告號:590098，2004。
- [33].阮志成，自行車同步平衡煞車裝置，中華民國專利公報，公告號:383719，2000。
- [34].辛光彩，雙動式機車煞車構造，中華民國專利公報，公告號:411933，2000。
- [35].吳銘峰，機車之前後連動煞車機構，中華民國專利公報，公告號:487052，2002。
- [36].西本幸正；岩下調，同步煞車系統，中華民國專利公報，公告號:346459，1998。
- [37].阮志成，油壓同步平衡煞車裝置，中華民國專利公報，公告號:489034，2002。
- [38].董錕男，油壓式前後雙碟煞之機車連動煞車系統，中華民國專利公報，公告號:470719，2002。
- [39].董錕男，全地域車輛用油壓連動煞車裝置，中華民國專利公報，證書號:I261039，2006。
- [40].郭榮彬，同步煞車系統，中華民國專利公報，公開號:200815227，2008。
- [41].董錕男，機車連動煞車裝置，中華民國專利公報，公告號:388381，2000。
- [42].張世傑，機車連動煞車器，中華民國專利公報，公告號:519085，2003。
- [43].江墩宏，雙向同步制動之液壓式煞車結構改良，中華民國專利公報，證書號:M270097，2005。
- [44].ECE R78 動態煞車法規，交通部，2011。
- [45].劉晉奇，固體力學的基本觀念，明志科技大學機械系，2009。