

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษา สังเคราะห์และออกแบบเพื่อเป็นการพัฒนา CCTA ให้สามารถที่จะควบคุมความต้านทานแฝงที่อินพุตได้จากการควบคุมที่กระแสไบอัส ซึ่งจะส่งผลทำให้ เมื่อนำ CCTA ไปออกแบบในระบบหรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ใดๆแล้ว จะสามารถควบคุมแบบอัตโนมัติ หรือผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยง่าย อีกทั้งไม่จำเป็นต้องใช้ตัวต้านทานจริง จึงส่งผลให้ชิปไอซีมีขนาดเล็กและบริโภคกำลังไฟฟ้าน้อยลง ซึ่งเรียกอุปกรณ์ใหม่นี้ว่า CCCCTA โดยอุปกรณ์นี้สามารถสร้างได้โดยใช้วงจรสายพานกระแสร่นที่สองที่ควบคุมด้วยกระแส และ OTA อย่างง่ายที่ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีอัตราบริโภคกำลังไฟฟ้าต่ำลงอีก นอกเหนือจากนี้ในงานวิจัยยังจะได้ศึกษาค้นการนำเอา CCCCTA นี้ไปออกแบบเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น วงจรกรองความถี่ วงจรเลียนแบบตัวเหนี่ยวนำ วงจรขยายสัญญาณ และอื่นๆ เพื่อเป็นการยืนยันสมรรถนะของอุปกรณ์ CCCCTA ที่ได้มีการพัฒนาขึ้น

ผลการทดสอบอุปกรณ์ CCCCTA ที่ได้มีการสังเคราะห์ และออกแบบขึ้น ให้สมรรถนะออกมาตามที่คาดหวัง คือ สามารถทำงานที่แรงดันไฟเลี้ยงต่ำ มีอัตราการใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ มีการสนองต่อความถี่ในย่านกว้าง สามารถรองรับสัญญาณอินพุตได้ในย่านกว้าง ควบคุมค่าความต้านทานแฝงได้โดยผ่านกระแสได้ในย่านกว้าง และเมื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในวงจรต่างๆ ทั้ง 9 วงจรแล้ว ทำให้ใช้อุปกรณ์น้อยกว่าการใช้อุปกรณ์แอคทีฟที่เคยมีการนำเสนอมา ซึ่งจะส่งผลให้เมื่อนำไปต่อใช้งานแล้วมีความยุ่งยากซับซ้อนน้อยกว่า หรือเมื่อนำไปพัฒนาเป็นวงจรรวมก็จะมีขนาดพื้นที่ชิปที่เล็กกว่า และมีอัตราการดึงกำลังไฟฟ้าต่ำกว่า เมื่อเทียบกับวงจรที่มีสมรรถนะเดียวกันแต่ใช้อุปกรณ์แอคทีฟอื่น จึงเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาอุปกรณ์ CCCCTA ให้อยู่ในรูปแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นวงจรรวม เพื่อนำไปใช้งานที่ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายกำลัง เช่น ระบบสื่อสารแบบไร้สาย ระบบเครื่องมือวัด เป็นต้น

## Abstract

204858

This research deals with the design and synthesise of a modified-version of the CCTA, which is newly named as the current controlled current conveyor transconductance amplifier (CCCCTA). The parasitic resistance at the current input port can be controlled by an input bias current, thus it does not need a resistor in practical applications. Although, it can even be implemented by employing CCCII and OTA, it is very convenient and useful if the CCCCTA is realized in monolithic chip to compact the circuits and systems. The performances of the proposed CCCCTA are illustrated, they show good agreement with the analysis. Some example applications as current-mode universal biquad filter, voltage-mode universal biquad filter, grounded inductance simulator, current-mode multiplier/divider and oscillator and etc. are included. They confirm that only a single CCCCTA is employed for each application.

The usabilitys have been proven by testing results and application examples. They consume components, while electronic controllability is still available, which differs from other recently proposed elements. This novel element is very appropriate to realize in a commercially-purposed integrated circuit. Our future work is to find more applications of the CCCCTA, emphasizing the current-mode signal processing circuits such as signal generator, rectifier, etc