

การบันทึกเสียงด้วยแถบเสียง

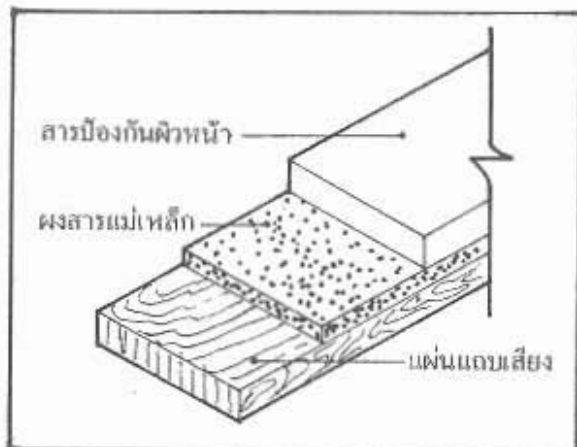
๑. บทนำ

การบันทึกเสียงด้วยแถบเสียง (Tape Recordings) เป็นกระบวนการบันทึกสัญญาณเสียงลงบนแถบเสียงแม่เหล็ก โดยอาศัยเครื่องบันทึกเสียง (tape recorder) ซึ่งเป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงเก็บไว้ในเส้นแถบเสียง ในรูปของสนามแม่เหล็ก โดยอาศัยความสัมพันธ์ของอำนาจเส้นแรงแม่เหล็กกับกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ เมื่อขั้วล่อขงกระแสไฟฟ้าเข้าไปในขดลวดตัวนำที่พันไว้รอบแกนสารแม่เหล็ก อำนาจของกระแสไฟฟ้าจะเปลี่ยนสภาพของแกนสารแม่เหล็กให้กลายเป็นแม่เหล็กได้ แม่เหล็กที่เกิดจากอำนาจของกระแสไฟฟ้านี้เราเรียกว่า "แม่เหล็กไฟฟ้า" (electromagnet) และในทำนองเดียวกัน เมื่อเรานำขดลวดตัวนำมาตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก ก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำนั้น

๒. เส้นแถบเสียง

๒.๑ ส่วนประกอบของเส้นแถบเสียง เส้นแถบเสียงประกอบด้วยวัสดุ ๓ ส่วน คือ แผ่นแถบเสียง (base) พงสารแม่เหล็ก และ สารป้องกันผิวหน้า ดังภาพ (๑)



(ภาพ ๑)

แผ่นแถบเสียง เป็นสารที่ไม่เป็นแม่เหล็ก มีพื้นผิวเรียบสม่ำเสมอ เหนียว และยืดหดได้น้อย ปัจจุบันส่วนใหญ่ทำด้วยโพลีเอสเตอร์ (polyester) หรือไมลาร์ (mylar) มีความหนาประมาณ ๐.๐๐๐๕-๐.๐๐๑๕ นิ้ว (๐.๕-๑.๕ มม.)

พงสารแม่เหล็ก ใช้เคลือบบนแผ่นแถบเสียง การเคลือบพงสารแม่เหล็ก จะต้องสม่ำเสมอเท่ากัน โดยตลอดมีความหนาประมาณ ๕/๑๐๐.๐๐๐ นิ้ว ต้องติดแน่นแข็งแรงไม่หลุดออกง่าย และพงสารแม่เหล็กนี้ จะต้องยึดหยุ่นได้ตามแผ่นแถบเสียง นอกจากนี้ จะต้องกระจายเป็นแบบเดียวกัน มิฉะนั้นเมื่อใช้บันทึก หรือเล่นกลับ จะมียเสียงรบกวน เส้นแถบเสียงที่ตึง จะต้องให้คุณภาพของเสียงดี ในช่วงความถี่ต่าง ๆ ได้ มีเสียงรบกวน และความเพี้ยนต่ำ

สารป้องกันผิวหน้า ปัจจุบันมักเคลือบด้วยสารบ้องกันบาง ๆ ไว้ด้านบนของพงสารแม่เหล็กเพื่อกันพงสารแม่เหล็กไม่ให้หลุดจากแผ่นแถบเสียงได้

๒.๒ ชนิดและลักษณะของแถบเสียง แถบเสียงที่นิยมใช้กันทั่วไปมี ๓ ชนิด คือ ชนิดม้วน (open reel) ชนิดคาร์ทริดจ์ (cartridge) และ ชนิดแคสเซต (cassette)

๒.๒.๑ ชนิดม้วน แถบเสียงมีขนาดความกว้างมาตรฐาน ๑/๔ นิ้ว บรรจุอยู่ในวงล้อ (reel) พลาสติกขนาดต่าง ๆ กัน มีความยาวหลายขนาดขึ้นอยู่กับขนาดของวงล้อบรรจุแถบเสียง และความหนาของแถบเสียง ลองพิจารณาจากตารางความสัมพันธ์ของชนิด ความหนา และความยาวของแถบเสียง กับขนาดของวงล้อบรรจุแถบเสียง และ เวลาในการทำงานที่อัตราความเร็วต่าง ๆ กัน (เวลาในการทำงานคิดแบบเส้นเสียง (soundtrack) เดียวหรือแบบสองเส้นเสียงสเตอริโอ) ตามตารางต่อไปนี้

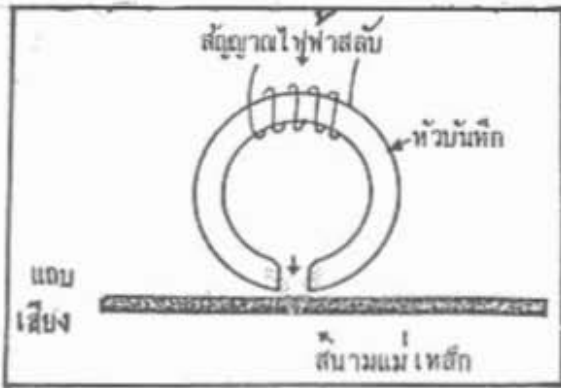
ชนิดของแถบเสียง และความหนา	ขนาด วงล้อ (นิ้ว)	ความยาว (ฟุต)	ความเร็วมาตรฐาน (นิ้วต่อวินาที)		
			$\frac{1\frac{1}{2}}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
			เวลาที่ใช้งานได้		
Standard play 1.5mil Polyester or Mylar	๓	๑๕๐	๑๖นาที	๘นาที	๕นาที
	๕	๖๐๐	๑ชม. ๕นาที	๓๒นาที	๑๖นาที
	๗	๑๒๐๐	๒ชม. ๕นาที	๑ชม. ๕นาที	๑๒นาที
	$\frac{10}{2}$	๒๔๐๐	๔ชม. ๑๖นาที	๒ชม. ๘นาที	๑ชม. ๕นาที
Long play 1.0mil Polyester or Mylar	๓	๒๒๕	๒๕นาที	๑๒นาที	๖นาที
	๕	๙๐๐	๑ชม. ๓๖นาที	๔๘นาที	๒๕นาที
	๗	๑๘๐๐	๓ชม. ๑๒นาที	๑ชม. ๓๖นาที	๕๘นาที
	$\frac{10}{2}$	๓๖๐๐	๖ชม. ๒๕นาที	๓ชม. ๑๒นาที	๑ชม. ๓๖นาที
Extra long play 0.5mil Mylar tensilized	๓	๓๐๐	๓๒นาที	๑๖นาที	๘นาที
	$\frac{5}{2}$	๖๐๐	๑ชม. ๕นาที	๓๒นาที	๑๖นาที
	๕	๑๒๐๐	๒ชม. ๘นาที	๑ชม. ๕นาที	๓๒นาที
	$\frac{10}{2}$	๒๔๐๐	๔ชม. ๑๖นาที	๒ชม. ๘นาที	๑ชม. ๕นาที
	$\frac{10}{2}$	๔๘๐๐	๘ชม. ๓๒นาที	๔ชม. ๑๖นาที	๒ชม. ๘นาที

๒.๒.๒ ชนิดคาร์ทริดจ์ แถบเสียงมีความกว้าง $\frac{1}{4}$ นิ้ว เช่นเดียวกับชนิดม้วน บรรจุอยู่ในคาร์ทริดจ์พลาสติกขนาด $4" \times 4" \times \frac{1}{8}"$ ซึ่งมีลักษณะเป็นวงล้อเดี่ยว โดยต่อปลายแถบเสียงทั้งสองเข้าด้วยกันให้เดินวนอยู่ในคาร์ทริดจ์นั้น ความยาววัดเป็นเวลาใช้งานต่อช่อง(channel) ช่องละ ๑๕-๓๐ นาที ปัจจุบันแถบเสียงคาร์ทริดจ์เป็นแบบสเตอริโอ ๔ ช่อง ดังนั้นแถบเสียงม้วนหนึ่ง ๆ จะใช้งานได้นาน ๑-๒ ชั่วโมง

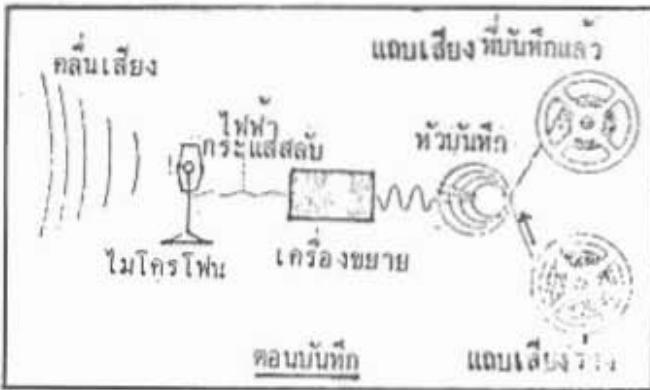
๒.๒.๓ ชนิดแคสเซต แถบเสียงมีความกว้างประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว แถบเสียงจะเคลื่อนที่จากวงล้อหนึ่งไปอีกวงล้อหนึ่ง เช่นเดียวกับชนิดม้วน แต่ใช้วงล้อขนาดเล็กติดและยึดอยู่ในแคสเซตด์ขนาด $\frac{5}{8} \times 2 \frac{1}{2} \times 4"$ มีความยาวต่างกันโดยออกเป็นเวลาในการใช้รวมทั้งสองครั้ง (sides) ขนาดที่มีใช้ทั่วไป คือ C ๖๐ เวลาที่ใช้งานทั้งสองครั้ง ๖๐ นาที (๑ ชั่วโมง) C-๙๐ เวลาที่ใช้งานทั้งสองครั้ง ๙๐ นาที (๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที) และ C-๑๒๐ เวลาที่ใช้งานทั้งสองครั้ง ๑๒๐ นาที (๒ ชั่วโมง)

๓. หลักการบันทึกเสียงด้วยแถบเสียง

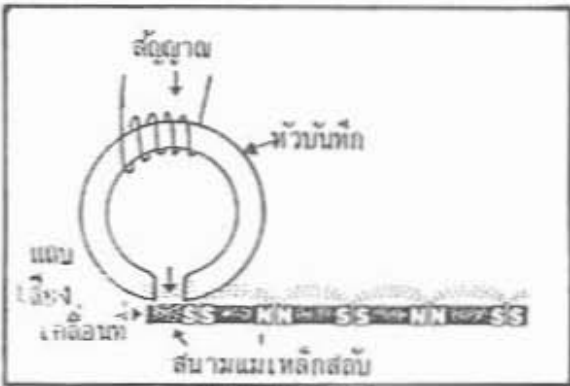
๓.๑ การบันทึก (recording) ในกระบวนการบันทึกสัญญาณเสียงลงในแถบเสียงนั้น ไมโครโฟนจะเปลี่ยนคลื่นเสียงซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนด้วยการอัดตัวของอากาศให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าสลับความถี่เสียง หรือสัญญาณความถี่เสียงจากแหล่งกำเนิดอื่นๆ เช่น เครื่องรับสัญญาณวิทยุ (tuner) เครื่องเล่นแผ่นเสียง (turntable unit) และ เครื่องบันทึกเสียง (tape deck) ป้อนเข้าสู่เครื่องขยายสัญญาณ (amplifier) เพื่อขยายสัญญาณให้มีกำลังแรงขึ้น แล้วส่งต่อไปเข้าหัวบันทึก (record head) หัวบันทึกจะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงให้เป็นสนามแม่เหล็ก ดังภาพ (๒) เมื่อนำแถบเสียงมาวิ่งผ่านหัวบันทึก ดังภาพ (๓) ด้วยอัตราความเร็วคงที่ อำนาจแม่เหล็กจากหัวบันทึก จะเหนี่ยวนำสารแม่เหล็กที่เคลือบไว้บนแถบเสียง ให้อยู่ในรูปของเส้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้า ความถี่เสียงอย่างถาวร ดังภาพ (๔)



ภาพ (๒)



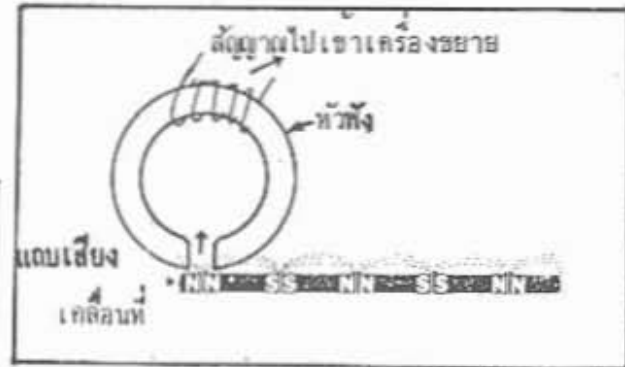
ภาพ (๓)



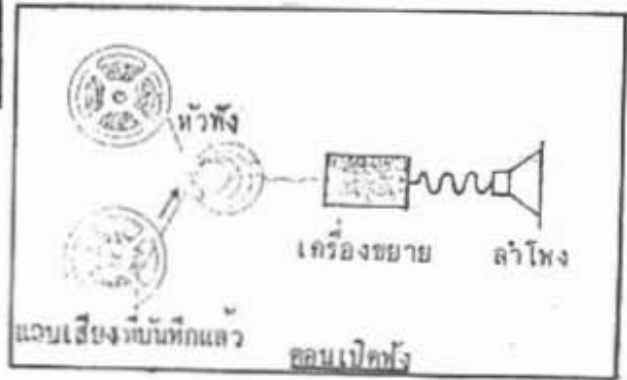
ภาพ (๔)

๓.๒ การเปิดฟัง (playing back) เมื่อนำแถบบันทึกที่บันทึกเสียงไว้แล้วมาเปิดฟังแถบบันทึกจะเคลื่อนที่ผ่านหัวฟัง (playing head) ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับหัวบันทึก ด้วยอัตราความเร็วเท่ากับคอนบันทึก อำนวย

แม่เหล็กจากแถบบันทึก จะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสลักความถี่ขึ้นในหัวฟัง แล้วส่งเข้าไปขยายในเครื่องขยายสัญญาณ จากนั้นก็ส่งไปเปลี่ยนเป็นคลื่นเสียงด้วยลำโพง เราก็สามารถฟังเสียงที่บันทึกไว้ได้ ดังภาพ (๕) และ ภาพ (๖) หัวบันทึก และหัวฟัง มีลักษณะดังภาพ (๗)



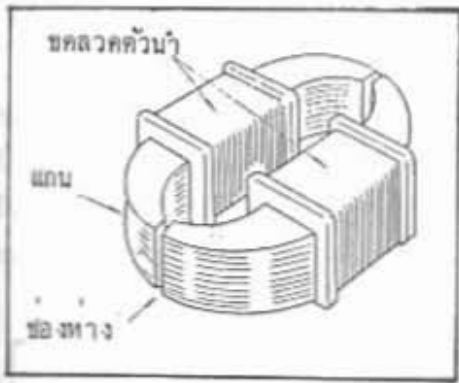
(ภาพ ๕)



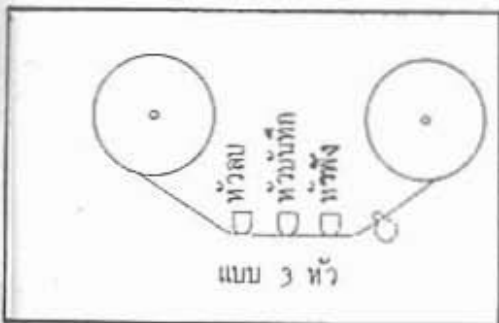
ภาพ (๖)

๓.๓ การลบ (eraser) คือ การลบสัญญาณเสียงที่บันทึกไว้แล้วออก โดยการทำลายอำนาจแม่เหล็กความถี่เสียงที่บันทึกไว้บนแถบบันทึกให้หมดไป หรือเปลี่ยนสภาพไป ซึ่งต้องใช้สำนักแม่เหล็กอย่างแรงมาลบเมื่อลบแล้วเราสามารถนำแถบบันทึกนั้นไปบันทึกใหม่ได้อีก

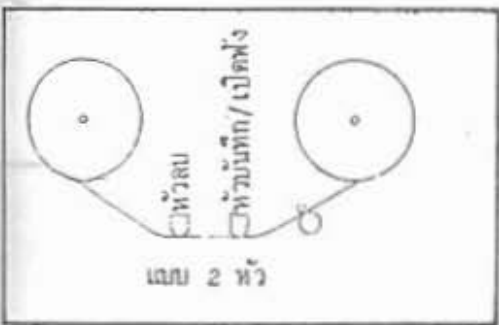
โดยปกติในเครื่องบันทึกจะมีหัวลบ ติดตั้งอยู่หน้าหัวบันทึก และหัวฟัง ดังภาพ (๘) และ ภาพ (๙) เมื่อเราทำการบันทึก หัวลบจะลบสัญญาณแม่เหล็กที่บันทึกไว้ก่อนเสมอ แล้วจึงบันทึกสัญญาณใหม่ลงไป



ภาพ (๗)



ภาพ (๘)



ภาพ (๙)

๓.๔ อัตราความเร็วในการบันทึกเสียง (speed)
 อัตราความเร็วในการบันทึกเสียง หมายถึงอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ของแถบเสียงผ่านหัวบันทึก หรือหัวฟัง ขดบันทึก หรือเปิดฟัง คิดเป็นนิ้วต่อวินาที หรือใช้อักษรย่อว่า "ips" (inches per second)
 อัตราความเร็วของแถบเสียงชนิดม้วน มีหลายอัตราความเร็วด้วยกัน อาทิ เช่น ๓๐.๑๕, $๗\frac{๑}{๒}$, $๓\frac{๓}{๔}$ และ $๑\frac{๓}{๔}$ นิ้วต่อวินาที ถ้าเป็นแบบเสียงชนิดคาร์ทริดจ์

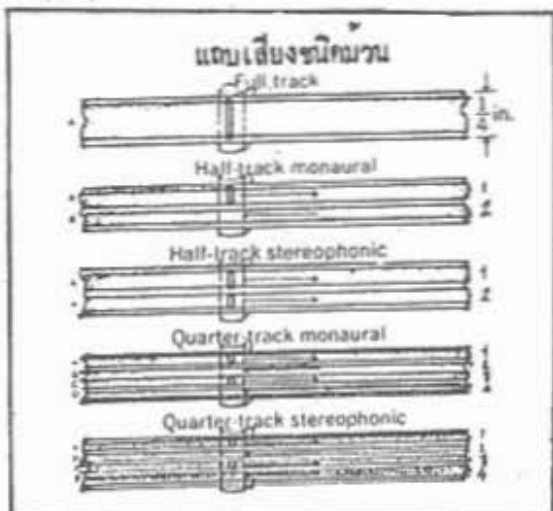
และ ชนิดแคสเซตต์ จะมีอัตราความเร็วมาตรฐานคงที่ เพียงอัตราความเร็วเดียว คือ $๓\frac{๓}{๔}$ นิ้วต่อวินาที และ $๑\frac{๓}{๔}$ นิ้วต่อวินาที ตามลำดับ

อัตราความเร็วของแถบเสียง จะมีส่วนสัมพันธ์กับคุณภาพของเสียงด้วย คือ ถ้าอัตราความเร็วสูงคุณภาพของเสียงจะดีกว่าอัตราความเร็วต่ำ ยิ่งอัตราความเร็วสูงมากเสียงจะยิ่งดีมาก เพราะสามารถบันทึกความถี่ในพิสัยที่กว้างมากได้

๔. เส้นเสียง (soundtracks)

เนื่องจาก แถบเสียงมีความกว้างคงที่ ($\frac{๑}{๔}$ นิ้ว หรือ $\frac{๑}{๘}$ นิ้ว) และสามารถใช้บันทึกได้เพียงหน้าเดียว คือ หน้าที่เคลือบผงสารแม่เหล็กไว้ แต่เราสามารถใช้นับบันทึกเสียงเป็นกี่เส้นเสียงก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องบันทึกเสียงว่ามีหัวแบบใดปกติการบันทึกเสียงมักจะมีลักษณะของเส้นเสียงได้ เป็น ๑ เส้นเสียง (single or full track) ๒ เส้นเสียง (dual or twin or half track), ๔ เส้นเสียง (four or quarter-track) และ ๘ เส้นเสียง (eight-track) ถ้าจำนวนเส้นเสียงมากความกว้างของเส้นเสียงจะลดลง และสัญญาณที่ได้ก็จะมีน้อยลงด้วย เส้นเสียงที่บันทึกแล้วนี้ไม่สามารถมองเห็นได้

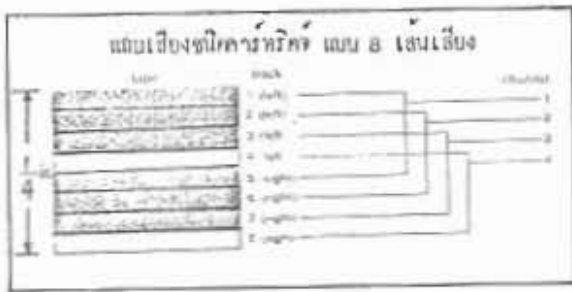
ลองพิจารณาอนุลักษณะของการบันทึกเสียงด้วยเส้นเสียงดังกล่าวมาแล้วในภาพ (๑๐) ภาพ (๑๑) และภาพ (๑๒)



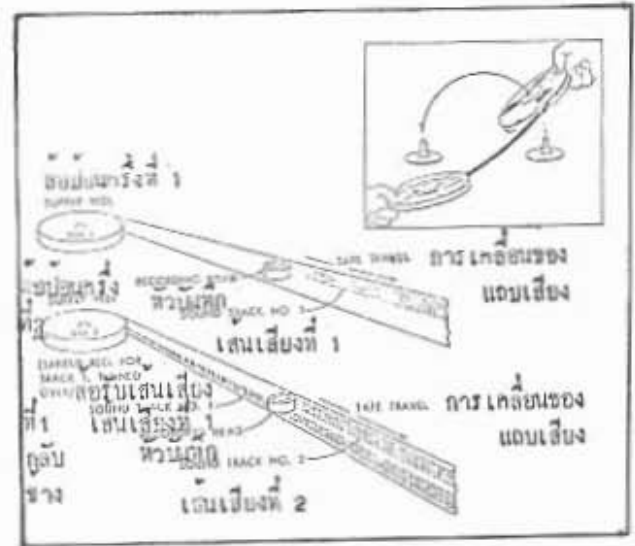
ภาพ (๑๐)



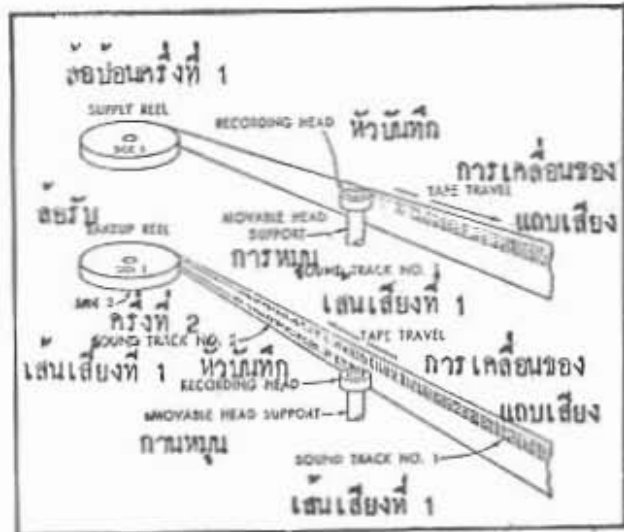
ภาพ (๑๑)



ภาพ (๑๒)



ภาพ (๑๓)



ภาพ (๑๔)

กรอกลับ) โดยสลับกับม้วนแถบเสียง ด้านล่าง ซากับ ขึ้นอยู่ข้างบนตรงกับส่วนใช้งานของหัวซึ่งจะบันทึกเส้นที่สองต่อไป เครื่องบันทึกเสียงที่ใช้การเปลี่ยนเส้นเสียงโดยวิธีนี้ หัวจะติดลงในตำแหน่งค้ายตัว และ แถบเสียงจะเคลื่อนผ่านหัวในทิศทางเดียว ทั้งขณะบันทึก และขณะเปิดฟัง

๔.๑ หนึ่งเส้นเสียง ความกว้างของหัวส่วนที่ใช้งานเท่ากับความกว้างของแถบเสียง

๔.๒ สองเส้นเสียง ความกว้างของหัวส่วนที่ใช้งานเท่ากับครึ่งหนึ่งของความกว้างของแถบเสียง

๔.๓ สี่เส้นเสียง ความกว้างของหัวเท่ากับเศษหนึ่งส่วนสี่ของความกว้างของแถบเสียง

๔.๔ แปดเส้นเสียง ความกว้างของหัวส่วนที่ใช้งานเท่ากับเศษหนึ่งส่วนแปดของความกว้างของแถบเสียง

๕. การเปลี่ยนเส้นเสียง

การเปลี่ยนเส้นเสียงบนแถบเสียงนั้น ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเครื่องบันทึกเสียงว่าเป็นแบบใด โดยทั่วไป เครื่องบันทึกเสียงมีการเปลี่ยนเส้นเสียงได้ ๒ วิธี คือ

๕.๑ การเปลี่ยนเส้นเสียงโดยการกลับม้วนแถบเสียง ตามภาพ (๑๑) เป็นการบันทึกเสียงสองเส้นเสียงแบบโมโน ครั้งแรกจะบันทึกเส้นที่หนึ่ง ซึ่งอยู่ด้านบนสำหรับแถบเสียงชนิดม้วน ดังภาพ (๑๐) ถ้าเป็นชนิดแคสเซตต์ เส้นที่หนึ่งจะอยู่ด้านล่าง ดังภาพ (๑๐) เมื่อบันทึกหมดม้วน แล้วก็กลับม้วนแถบเสียง (ไม่ต้อง

๕.๒ การเปลี่ยนเส้นเสียงโดยวิธีจักรกล

๕.๒.๑ แบบแถบเสียงเดินกลับทิศทาง ตามภาพ (๑๔) แสดงการเปลี่ยนเส้นเสียงของเครื่องแบบสองเส้นเสียงไมโน ที่เปลี่ยนเส้นเสียงโดยไม่ต้องกลับมันแถบเสียง เมื่อบันทึก (หรือเปิดฟัง) เส้นที่หนึ่งหมดแล้ว กลไกจะทำให้แถบเสียงเดินกลับทิศทางโดยอัตโนมัติ และตัว

จ จะเลื่อนลง (หรือเลื่อนขึ้นสำหรับเพลแคสเซด) เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งให้ตรงกับเส้นเสียง เส้นที่สองต่อไป แบบนี้จึงต้องมีสไลด์แถบเสียงติดกับวงล้อทั้งสองด้าน

๕.๒.๒ แบบแถบเสียงเดินไปในทิศทางเดียว เป็นการเลื่อนหัวขึ้นลงเช่นเดียวกับวิธีแรก (๕.๒.๑) แต่ใช้กับเครื่องแบบคาร์ทริดจ์

สันหัตถ์ ภิบาลสุข

บรรณานุกรม

- นิคม ทาแดง "ระบบเครื่องเสียง" ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ๒๕๒๖
- พิลาศ เกื้อมี เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์มิตรสยาม ๒๕๒๙
- สมพงษ์ สิริเจริญ และ คณะ คู่มือการใช้โสตวัสดุ กรุงเทพมหานคร มงคลการพิมพ์ ๒๕๐๖
- สันทัต ภิบาลสุข เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและการใช้ ขอนแก่น ภาควิชาเทคโนโลยี-
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ๒๕๒๖
- สุศักดิ์ พรพันธ์ เครื่องบันทึกเสียง กรุงเทพมหานคร บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ เวิลด์ จำกัด. ๒๕๒๗
- Brown, Clement. Questions and Answers on Audio. London , C. Tinling & Co., 1967.
- Fuller, Barry J., Kanaba, Steve and Brisch - Kanaba, Janycs. Single-Camera Video Production. Englewood Cliffs, New Jersey , Prentice-Hall, 1982.
- Staab, Locachim G. Fun with Tape. London , Focal Press ,1967.