

Abstract

Videotape

Vichai Rachatanavin

Discusses new household amusement, videotape, which operates as both T.V. receiver and film projector. Describes the development of audio recording before it becomes video tape recording. The author mentions the development of audio recorder in the first period when it still recorded on wire as well as emphasizes the principles of recording, other defects and problem solutions. Advances on the development of concept and invention of video tape recorder together with description of its advantageous characters over films. Proposes new invention of video disc recording which is the latest electronic picture.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทพบันทึกภาพ

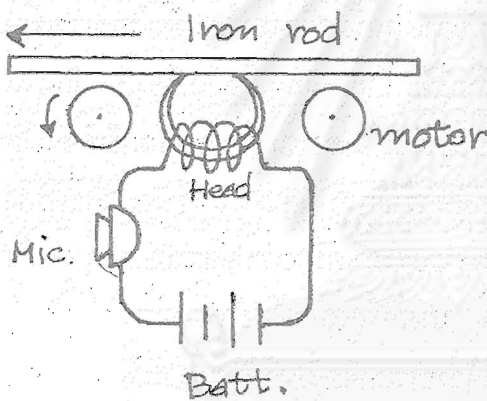
วิชัย รัชตะนาวิน*

ในปัจจุบันนี้สิ่งที่แพร่หลายในวงการบันเทิงธุรกิจประจำบ้านและครอบครัวที่นับว่าทันสมัยก็คือ เครื่องเทปบันทึกภาพหรือที่เราเรียกทับศัพท์กันทั่วไปว่า “วิดีโอเทป” หรือแม้แต่ “วิดีโอ” เฉย ๆ ก็ยังรู้กันว่าหมายความว่าเครื่องอะไร เครื่องวิดีโอเทปนี้สามารถนำความบันเทิงแบบใหม่มาสู่บ้านเรือนด้วยความสะดวกสบายเพราะเท่ากับว่าเป็นทั้งเครื่องส่งโทรทัศน์เองและเป็นเครื่องฉายภาพยนตร์ไปพร้อมกันด้วย การใช้งานก็สะดวกไม่ยุ่งยากเหมือนเมื่อมีเครื่องเทปเสียงในสมัยแรกเสียด้วยซ้ำไป เมื่อครั้งที่เทปเสียงยังใช้บรรจจุลอยู่ในสมัยแรกนั้น เราท่านคงยังจำกันได้ว่าการจะเล่นแต่ละครั้งต้องใช้ความสามารถเพียงไร พอดิพอร้ายหากไม่เคยเห็นหรือเคยเล่นเครื่องบางชนิดมาก่อนก็พาลจะเล่นไม่เป็นเอาเสียด้วยซ้ำไป เพราะบรรดาเครื่องเทปเสียงสมัยแรก ๆ นั้น มีวิธีสอดร้อยเส้นเทปกันต่าง ๆ นานาที่จะไม่ซ้ำแบบกัน บางเครื่องอ้อมไปอ้อมมาผ่านโน้นผ่านนี้ยุ่งไปหมด เมื่อย้อนหลังมองอดีตเช่นนี้แล้วจะเห็นได้ว่าการเล่นเครื่องวิดีโอเทปสมัยใหม่นี้เป็นของง่ายเสียเหลือประมาณ เพราะเขาสร้างมาจนแม้กระทั่งเด็กเล็ก ๆ ก็เล่นได้โดยถูกต้อง

ถ้าเราจะกล่าวถึงเครื่องวิดีโอเทปโดยไม่พูดท้าวความ ไปถึงการบันทึกเสียงที่มีมาก่อนเสียบ้างเลยก็ดูจะเป็นการข้ามไปมาก อาจทำให้ความเข้าใจไม่ประูประ่องว่าเขาคิดเขาทำกันมาอย่างไร เมื่อครั้งก่อนจึงสามารถบันทึกเสียงลงไปอยู่บนเทปนั้นได้ และไปติดขัดหรือชะงักอยู่เสียที่ไหน หลังจากนั้นนับเป็นสิบ ๆ ปีก่อนที่จะสามารถบันทึกภาพลงไป ในเทปด้วยลักษณะเดียวกันได้ทั้งหมดนี้หากเราติดตามให้ดูก็จะเห็นได้ว่าอันแนวความคิดในเรื่องต่าง ๆ นั้น แม้คนก็ฉลาดและชำนาญในสิ่งหนึ่งมากมายเพียงไรก็ยังมีวันที่จะไปจนปัญหาซึ่งไม่อาจแก้กันได้ และครั้นเมื่อแก้ปัญหาได้แล้วซึ่งบางอย่างกินเวลานานนับเป็นสิบปีก็จะมีความรู้สึกว่าไม่เห็นยากอะไรเลย เข้าทำนองที่เราเรียกกันว่า “เส้นผมบังภูเขา” นั่นเอง

*วิชัย รัชตะนาวิน ศาสตราจารย์พิเศษ ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การบันทึกเสียงนั้นมานานกว่าที่เรา (นี่) เมื่อปี ค.ศ. 1901 วัลดีมาร์ปูลซง ชาวเดนมาร์ก ได้แสดงให้เห็นที่ปรากฏแก่คนทั้งหลายในงานแสดงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่กรุงปารีส โดยเขาแสดงการบันทึกเสียงพูดของมนุษย์ลงบนแท่งเหล็กได้ แม้ว่าข้อความและคุณภาพเสียงที่ทำได้ ในขณะนั้นจะยังไม่ดีคุณภาพอะไรแต่ก็นับว่านั่นเป็นการเปิดศักราชใหม่ในวิชาการด้านนี้ เพราะถ้าหากจะเทียบไปแล้วก็ปรากฏว่าในสมัยปี ค.ศ. 1901 นั้นโลกเราเพิ่งมีโทรศัพท์ได้เพียง 15-16 ปี เท่านั้น และการส่งวิทยุของมาร์โคนีก็ส่งได้เพียงรหัสโทรเลขเท่านั้น ยังไม่สามารถส่งเสียงพูดทาง วิทยุได้จนถึงปี ค.ศ. 1906 ที่เฟสเซ็นค้นพบวิธีผสมคลื่นเสียงเข้าไปในคลื่นวิทยุ ดังนั้นนับว่าการ ที่ปูลซงค้นพบวิธีบันทึกเสียงลงบนวัตถุแม่เหล็กได้ในครั้งนั้นเรียกว่าคิดได้ก่อนมีวิทยุก็เห็นจะไม่ ผิดนัก



วิธีบันทึกเสียงลงแท่งเหล็กของวัลดีมาร์ปูลซง ค.ศ. 1901

นั้นให้ป็นรูปวงเดือนให้ปลายทั้งสองโค้งมาหากันจนเกือบจะจดถึงกัน เขาปล่อยให้ลมช่องอากาศ แคนบ ๆ ไว้ตรงปลายนั้นเพื่อให้เส้นแรงสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นมารวมตัวกันอยู่ที่ตรงปาก หรือช่อง อากาศนั้น เมื่อเขานำเอาแท่งเหล็กมาเดินผ่านจะคล้ายวิธี ไชลานหรือใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนก็ตาม (สมัยนั้นมีมอเตอร์ไฟฟ้าใช้แพร่หลายแล้ว) แท่งเหล็กนั้นก็จรับเอาสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นตาม เสียงที่เราพูดเข้าไปในตัว ทั้งนี้เพราะว่าเหล็กเป็นวัตถุที่สามารถเก็บอำนาจแม่เหล็กไว้ได้ เราก็อุด ไปจนกระทั่งแท่งเหล็กนั้นเดินผ่านหัวจนหมดความยาว ซึ่งเท่าที่เห็นนั้นคงจะกะได้ว่าไม่ยาวเท่าไร นัก เพราะว่าเป็นการลำบากไม่ใช่หน่อยที่จะทำแท่งเหล็กให้ทั้งตรงและทั้งยาวมาก ๆ ได้ แต่อย่างไร ก็ตามการแสดงของปูลซงในครั้งนั้นสร้างความทึ่งให้แก่ นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก เพราะไม่เคยมีใคร คาดคิดมาก่อนเลยว่าเราจะสามารถฝากเสียงลง ไปได้ดีอยู่ในแท่งเหล็กนั้นได้

วิธีที่เขาทำการบันทึกเสียงลงไปในแท่งเหล็ก

นั้นนับว่าง่าย เพราะว่าเขาใช้อุปกรณ์น้อยมาก เกือบ จะเรียกได้ว่าไม่มีอะไรเลย คือ เขาใช้ปากพูดหรือ ไมโครโฟนของเครื่องโทรศัพท์ที่มีมาก่อนตั้ง 15 ปี แล้วนั่นเองมาเป็นตัวรับคลื่นเสียงเข้าไปส่งสะท้อน ผงคาร์บอนที่มีไฟฟ้าผ่าน จึงทำให้กระแสไฟฟ้าอัน กระเพื่อมตามเสียงที่เราพูดเข้าไป เขานำเอากระแส ไฟฟ้านี้มาผ่าน ขดลวดที่พัน ไว้บนแกนเหล็กเพื่อ สร้างให้เกิดสนามแม่เหล็ก โดยเขาทำแกนเหล็ก

ในบรรดาผู้ที่มาชมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ในครั้งนั้น ทุกคนอาจารย์ผู้ฟังและเห็นว่า เป็นสิ่งที่ก้าวหน้าเหลือเกินที่มนุษย์สามารถบันทึกเสียงลงแท่งเหล็กได้ แม้จะได้ข้อความเพียงสั้น ๆ ก็นับว่าเก่งมากแล้ว แต่ทีมของนักวิทยาศาสตร์ของเยอรมันไม่เพียงแต่คิดอย่างที่ทุกคนคิด เขายัง นำเอาไปค้นคว้าต่อ เพราะว่าภารกิจที่ได้แนวความคิดไปว่าการบันทึกเสียงลงไปบนวัตถุแม่เหล็กนั้น เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และก็โชคดีที่มาเห็นการแสดงของคนทีคิดสำเร็จมาก่อน พวกเขาไม่ต้องเริ่ม งานใหม่เพราะรู้ว่าควรจะไปไหนแล้ว เขาก็เริ่มจับงานปรับปรุงเครื่องนี้อย่างเงียบๆ เป็นเวลากว่า 15 ปี โดยประการแรกจะแก้ไขปัญหาที่ว่าทำอะไรจึงจะสามารถบันทึกข้อความได้ ยาว ๆ ปัญหาที่เขาแก้ไขได้โดยง่าย กล่าวคือเมื่อก่อนว่าอำนาจแม่เหล็กสามารถฝากหรือบันทึกติดลง ไปในเนื้อวัตถุแม่เหล็กได้ เขาก็เปลี่ยนจากแท่งเหล็กมาเป็นเส้นลวดเหล็ก โดยในขั้นต้นก็ใช้ความ ระมัดระวังที่จะต้องใช้ส่วนผสมเนื้อเหล็กอย่างเดียวกันกับแท่งเหล็กที่ใช้บันทึกเสียงได้นั้น แล้วต่อ มาก็ได้เปลี่ยนแปลงส่วนผสมและทดลองลดขนาดลงเรื่อย ๆ จนในที่สุดก็พบว่า แม่เราจะบันทึก ลงไปบนเส้นลวดที่มีขนาดเล็กเพียงนิดเดียวก็ยังสามารถเก็บการบันทึกอำนาจแม่เหล็กนั้นไว้ได้ เหมือน ๆ กันโดยไม่มีปัญหาอะไร ดังนั้นจากแท่งเหล็กที่เคยบันทึกข้อความได้สั้นเพียงนิดเดียว จึงกลายมาเป็นม้วนเส้นลวดเหล็กที่มีความยาวเล่น ได้นานนับชั่วโมง

ขั้นต่อไปก็คือการคิดปรับปรุงคุณภาพของเสียง ในสมัยแรกก็รู้ว่าเราสามารถบันทึกเสียง ลงบนวัตถุแม่เหล็กได้นั้นยังไม่มีหลอดวิทยุหรือขยายเสียง ซึ่งหลอดสูญญากาศในหน้าที่ต่าง ๆ นั้น เพิ่งจะมีขึ้นในภายหลัง ค.ศ. 1901 ถึงหลายปี ดังนั้นขณะที่ทีมเยอรมันกำลังค้นคว้าเรื่องเครื่อง บันทึกเสียงให้ลงเส้นลวดอยู่นั้น ก็พอดีในปี ค.ศ. 1906 ลอร์ดเฟลมมิงของอังกฤษก็ประกาศการ ค้นคิดหลอดสูญญากาศขึ้นมาได้ ซึ่งมีส่วนช่วยในกิจการวิทยุขยายเสียงทุกสาขาให้ก้าวหน้าเจริญ ต่อไป คือ สิ่งใดที่มีอยู่แล้วแต่ยังไม่มีการนำมาใช้หลอดนี้เพิ่มเติมปลั่งการขยายให้ ดังนั้นกิจการ วิทยุขยายเสียงซึ่งรวมทั้งเครื่องบันทึกเสียงที่เราพูดถึงกล่าวถึงอยู่นี้จึงได้รับประโยชน์ จากหลอด สูญญากาศนี้เป็นอันมาก ทีมนักวิทยาศาสตร์เยอรมันจึงประสบผลสำเร็จในการนำมาใช้ประกอบ เครื่องบันทึกเสียงของเขาให้มีเสียงดังฟังชัดได้ตั้งแต่นั้นมา และได้ขนานนามเครื่องที่เขาปรับปรุง ได้ดีพอสมควรแล้วว่า "แม็กเนโทโฟน" (Magnetophone) ซึ่งคงความหมายของการบันทึกเสียง ด้วยอำนาจของแม่เหล็กเอาไว้ และชื่อยังมีบริษัทเยอรมันรับเป็นมรดกตกทอดใช้อยู่จนถึงทุกวันนี้ และนับว่าเป็นเครื่องชั้นนำคุณภาพสูงยี่ห้อหนึ่งด้วยในปัจจุบัน

การบันทึกเสียงบนเส้นลวดนั้นใช้เวลาหลายสิบปี กว่าที่จะเจริญขึ้นมามีคุณภาพและให้ความสะดวกอย่างที่เราเห็นทุกวันนี้ ประการสำคัญอย่างหนึ่งก็คือว่าจะแก้ไขให้ลวดวิ่งไปได้ก็กินเวลาถึง 20 กว่าปีคือคุณภาพของเสียง ในสมัยต้น ๆ นั้นแม้ว่าจะทำการบันทึกเสียงลงไปในบนเส้นลวดได้แล้วก็ตามแต่คุณภาพของเสียงยังนับว่าต่ำมาก เพราะว่าเพียงแค่ฟังคำพูดก็พอไปได้แต่ถ้าหากบันทึกเสียงร้องเพลงหรือดนตรีแล้วนับว่ายังไม่ดี ทั้งนี้เพราะว่าคุณภาพของเครื่องต่าง ๆ ที่ใช้ต่อเนื่องกันนั้นยังไม่ดีพอ มิใช่ที่ใครจะคิดแก้กันในด้านของเนื้อวัสดุแม่เหล็ก หรือในด้านคุณภาพของเครื่องขยายเสียงก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพเสียงนี้ไปได้ จนกระทั่งเรือโทแจนเซนแห่งสหรัฐอเมริกาได้ค้นพบวิธีง่าย ๆ ที่นำมาแก้ปัญหานี้ได้สำเร็จ นั่นก็คือการเติมคลื่นไฟฟ้าความถี่สูงเข้าไปผสมกับคลื่นเสียงในขณะที่ทำการบันทึก ซึ่งในวิชาการบันทึกเสียงสมัยใหม่นี้เราเรียกกันว่า "การไบแอสด้วยความถี่สูง" (High Frequency Bias) ความถี่สูงนี้หมายถึงความถี่ซูปเปอร์โซนิคที่มนุษย์เราไม่ได้ยิน นับว่าเป็นเรื่องที่ไม่มีการคาดคิดมาก่อน เมื่อ รท. แจนเสนนำมาใช้ก่อนจึงเห็นผล เขาอธิบายได้ว่าอันความถี่สูงที่ผสมใส่เข้าไปเวลาบันทึกนั้นมันจะไปทำหน้าที่กระตุ้นเนื้อวัสดุแม่เหล็กให้ตื่นตัว จึงรับการหันเหจากอำนาจแม่เหล็กที่เกิดจากเสียงได้ดีกว่าเนื้อวัสดุแม่เหล็กที่ทิ้งไว้เฉย ๆ คือ ๆ การเรียงตัวกันหันเหตามอำนาจของเสียงที่ง่ายขึ้นนั่นเองทำให้คุณภาพเสียงดีขึ้น ปัจจุบันวิธีไบแอสด้วยความถี่สูงนี้ใช้ในเครื่องเทปเสียงและเทปภาพกันทั่วไปขาดไม่ได้

นับตั้งแต่ปูลงของแสดงวิธีบันทึกเสียงครั้งแรกจนกระทั่งเกิดสงครามโลกครั้งที่สองก็เป็นเวลาประมาณ 40 ปี เครื่องบันทึกเสียงด้วยวัสดุแม่เหล็กนั้นก็ถูกปรับปรุงให้เจริญขึ้นอย่างช้า ๆ เรื่อยมาจนกระทั่งเมื่อสงครามสงบลงจึงได้มีการก้าวหน้าเพิ่มเติมอย่างใหญ่หลวง นั่นคือการเปลี่ยนจากใช้เส้นลวดมาเป็นเทปหรือแถบบันทึกเสียงอย่างในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าเมื่อเยอรมันสามารถยึดเวลาการบันทึกเสียงออกไปได้ด้วยการใช้เส้นลวดนั้นเป็นของดีก็จริง แต่ว่าปัญหาประจำที่เกิดขึ้นก็คือว่าต้องเปลี่ยนหัวบันทึกบ่อย ๆ ทั้งนี้เพราะว่าการเดินเส้นลวดที่เป็นเหล็กกล้าผ่านปากของหัวบันทึกนั้นเส้นลวดมันจะกัดโดยการถูเนื้อเหล็กของหัวจนสึกกร่อนไปอย่างช่วยไม่ได้ เพราะเส้นลวดเป็นเหล็กกล้าแต่ว่าแกนเหล็กของหัวต้องเป็นเหล็กอ่อนจึงจะส่งอำนาจสนามแม่เหล็กได้ดี เมื่อภาวะการณ์เป็นอย่างนั้นนักต้องสีกแน ๆ แต่ก็ไม่มีใครคิดแก้ข้อนี้เพราะนึกไม่ถึงว่าจะมีวิธีได้มาแก้ได้จนกระทั่งทางฝ่ายอเมริกันซึ่งชำนาญในการผลิตเทปสำหรับงานต่าง ๆ ได้เกิดความคิดที่ว่า

ถ้าหากจะให้หัวมีความคงทนในการใช้งานแล้ว ก็ควรหาสิ่งใดที่ไม่ค่อยจะกัดหัวมาใช้จะดีกว่ามากกว่าเพราะว่าในส่วนของเส้นลวดนั้นก็คงจะลดความแข็งของมันลงไปไม่ได้เนื่องจากมันเป็นเหล็กกล้า และในส่วนของหัวก็อาจจะเปลี่ยนวิธีสร้างไปเป็นแบบอื่นได้ยาก ก็คงต้องใช้แกนเหล็กอ่อนตามที่วิชาไฟฟ้าเคยใช้ในงานทั้งหลายทั่วไปอยู่แล้วนั่นเอง เมื่อในสองประการนี้เราเห็นไม่พอก็ควรจะมองหาหนทางใหม่คือลดการสึกหรอของหัวด้วยการเปลี่ยนจากลวดมาเป็นเทป

เทปมีลักษณะเป็นแผ่นบาง มีความกว้าง เมื่อเราป้อนวัตถุแม่เหล็กจนเป็นผงที่เล็กที่สุดแล้วหาไว้ด้วยกาวยพิเศษให้ติดอยู่กับแผ่นเทปนี้ วัตถุแม่เหล็กนั้นก็ยังคงมีคุณสมบัติรับการบันทึกสนามแม่เหล็กของเสียงได้เหมือนเดิมอยู่นั่นเอง ซึ่งมีคุณสมบัติที่ติดมากด้วยหลายประการ เป็นอันว่าการกัดหัวน้อยลงมากเพราะว่าลักษณะเทปเป็นของแบน แม้ว่าเนื้อเทปจะเป็นผงก็เป็นชนิดละเอียดมากจนกระทั่งถึงขีดที่เรียกว่าเส้น ถึงจะกัดหัวบ้างก็ยังนับว่าเล็กน้อยเหลือเกินเมื่อเทียบกับเส้นลวด หัวบันทึกที่นำใช้กับเทปจึงมีอายุยืนยาวขึ้นกว่าเดิมหลายเท่าตัว และถ้าหากว่ามีซีเทปหลุดติดอยู่ที่หัวบ้างเมื่อมากขึ้นจนกระทั่งเทปสัมผัสหัวไม่ดีแล้วเราก็สามารถเช็ดหรือใช้น้ำยาล้างได้ แม้กระทั่งการใช้เทปพิเศษเดินผ่านหัวเพื่อทำให้สะอาดก็ยังมึ่กกิจการด้านเทปบันทึกเสียงก็เจริญยิ่งขึ้นเป็นลำดับ

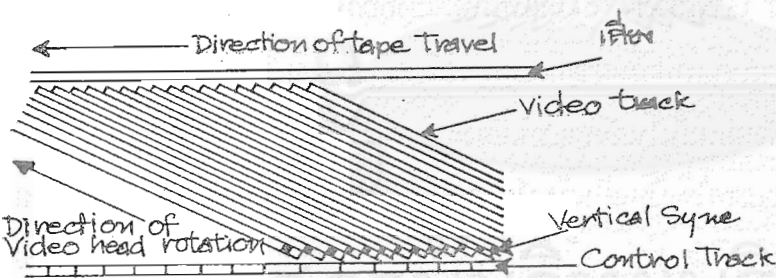
ความพอใจของมนุษย์เรามีได้หยุดนิ่งอยู่เพียงแค่นั้น เมื่อบันทึกเสียงได้ดีแล้วก็มองก้าวไกลไปจนถึงการที่จะบันทึกสัญญาณภาพลงในเทปด้วยวิธีเดียวกันด้วย ได้มีหลายประเทศพยายามค้นคว้าอยู่เงียบๆ เป็นเวลานานหลายสิบปีก็ยังไม่ผลคืบหน้าอะไรออกมา เพราะติดปัญหามากมายอันเนื่องมาจากความจริงที่ว่าความถี่ของภาพนั้นสูงกว่าความถี่เสียงมากหลายเท่าตัว เครื่องบันทึกเทปเสียงนั้นแม้จะมีคุณภาพที่เรียกว่าดีจนเป็นที่พอใจในเรื่องของการบันทึกเสียงแล้วนั้น หากจะนำมาใช้บันทึกภาพก็ยังเรียกว่าห่างไกลอยู่ ซึ่งถ้าหากว่านำเอาเครื่องเทปบันทึกเสียงมาใช้บันทึกสัญญาณภาพโดยตรงแล้วแม้เครื่องนั้นจะมีคุณภาพดีสักเพียงไรก็ยังไม่สามารถที่จะสร้างภาพให้เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลในเรื่องความถี่ของสัญญาณภาพที่สูงกว่านั้นเป็นสำคัญ และยังตามด้วยการซิงค์ของจังหวะการเขียนภาพในแนวราบและแนวตั้งซึ่งทางแนวราบจะมีปัญหา มากเพราะใช้ความถี่หรือความเร็วสูงถึง 15,625 เส้นในหนึ่งวินาที ส่วนทางแนวตั้งนั้นใช้ความถี่เพียง 50 ครั้งต่อวินาทีก็ไม่ค่อยจะเป็นปัญหาอะไรเพราะทางฝ่ายเทปเสียงทำได้แน่

ปัญหาความถี่ของภาพสูงมากนี้ทุกคนก็รู้และพยายามหาวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งที่จะสามารถบันทึกมันลงเทปให้ได้ ในที่สุดก็พบว่าหากเพิ่มความเร็วของเทปที่เดินผ่านหัวให้สูงขึ้นก็จะรับความถี่ได้สูงขึ้นตามไปด้วย แต่ก็มีอีกว่าการเพิ่มความเร็วขึ้นจะไม่สามารถแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ เพราะได้คำนวณแล้วเห็นว่าจะต้องเพิ่มความเร็วเดินเทปสูงถึง 1,500 นิ้วต่อวินาที (I.P.S.) จึงจะสามารถรับการบันทึกสัญญาณที่ดีได้ ความเร็วถึง 1,500 นิ้วต่อวินาทีนี้สูงถึง 200 เท่าของความเร็วยุทธวิธีที่เรียกว่า ไฮ-ไฟอยู่แล้ว (และเป็น 400 เท่า ของเทปปกติทั่วไป) ความเร็วนี้ยังนับว่าเร็วกว่าเวลาที่เรารอเทปกลับเสียด้วยซ้ำ ถ้าหากเราใช้ความเร็วขนาดนี้จริงๆ ก็แทบจะไม่มีประโยชน์อะไรเพราะแม้จะให้เทปรีลขนาดใหญ่มาวิ่งก็จะหมดมันเร็วจนใช้เรื่องราวอะไรไม่ได้ ถึงอย่างไรก็ต้องหาวิธีที่จะลดความเร็วของการเดินเทปลงมาให้ได้แล้วไปหาวิธีอื่นที่เมื่อทำแล้วจะให้ได้ผลในเรื่องความถี่อย่างเดียวกัน

ทุกสิ่งในโลกนี้ย่อมหนีไม่พ้นความพยายามของมนุษย์ไม่ได้ แม้จะใช้เวลาค้นคว้ากันนานถึง 10 กว่าปีแต่ในที่สุดเครื่องเทปบันทึกภาพที่ได้ผลรายแรกของโลกออกมาสู่ท้องตลาดได้ทั้งนี้จากผลงานค้นคว้าของบริษัทเอ็มเป็กซ์แห่งแคลิฟอร์เนีย สิ่งที่ทำให้เกิดเทปบันทึกภาพได้นั้นก็คือเขาแก้ปัญหาใหญ่ในเรื่องการรับความถี่ภาพลงในเทปด้วยการเดินเทปด้วยความเร็วปกติธรรมดาเหมือนอย่างที่เคยเดินในเครื่องเทปบันทึกเสียง เทปรีลหนึ่งมีความยาวเล่นเสียงได้นานเท่าไรก็นำมาเล่นเทปภาพได้นานเท่านั้น หลักสำคัญที่ทำให้เกิดความสำเร็วจนขึ้นได้ก็คือ เขาใช้วิธีหมุนหัวบันทึกด้วยความเร็วสูงถึง 14,400 รอบต่อนาที เมื่อหัวหมุนด้วยความเร็วสูงเช่นนี้ จึงทำให้เกิดความเร็วสัมพันธ์กับเทปซึ่งเมื่อคิดไปแล้วก็จะได้เท่ากับว่าเมื่อหัวเทปอยู่นิ่งและเทปนั้นจะเดินหรือวิ่งด้วยความเร็วสูงถึง 1,500 นิ้วต่อวินาที (I.P.S.) ที่เดียว ดังนั้นจึงสามารถรับความถี่ของภาพลงไปได้หมด ปัญหาต่อไปจึงมีอยู่ว่าทำอย่างไรจึงจะสามารถปรับปรุงจัดแปลงระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อยก็เท่านั้น เพราะตามหลักการนั้นเป็นไปได้แน่นอนแล้ว การปรับปรุงนี้ก็กินเวลาอีกมิใช่น้อย แต่ในที่สุดก็สามารถสร้างเครื่องเทปบันทึกภาพที่มีคุณภาพแน่นอนเป็นที่เชื่อถือของสถานีโทรทัศน์ทั่วไปได้แม้ว่าราคาเครื่องในขณะเริ่มแรกนั้นจะสูงถึงเครื่องละหลายล้านบาทก็ตาม แต่ประโยชน์ที่ได้จากมันมีมากเหลือเกินซึ่งนับว่าคุ้มกับราคา สถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยเราก็นับว่ามีเครื่องเทปบันทึกภาพนี้รวดเร็วทันโลกเหมือนกัน เพราะเกือบทุกสถานีเคยส่งเข้ามาใช้ตั้งแต่ครั้งที่ยังใหม่ ๆ เป็นเครื่องขนาดใหญ่ราคาหลายล้านบาทด้วยกันทั้งนั้น หัวเทปสมัยนี้มีขนาดกว้างถึง 2 นิ้ว

การบันทึกเทปภาพด้วยหัวที่หมุนนั้นวิธีการอย่างไร ? ในตอนต้นได้กล่าวแล้วว่า การที่ จะบันทึกสัญญาณของภาพลงบนเทปได้ด้วยการที่เราเดินเทปตามความเร็วช้าๆ อย่างปกติที่เคยใช้ ใน การบันทึกเสียงนั้นเราต้องใช้การทำให้หัวหมุนไปด้วยความเร็วที่สูงมาก จึงจะสามารถสร้างความเร็วสัมพันธ์ให้เกิดขึ้นเสมือนหนึ่งว่าเทปนั้นเดินผ่านหัวด้วยความเร็วถึงประมาณ 1,500 I.P.S. ซึ่งเป็นความเร็วที่คิดแล้วว่า จะสามารถเก็บสัญญาณภาพไว้ได้ดีพอสมควร

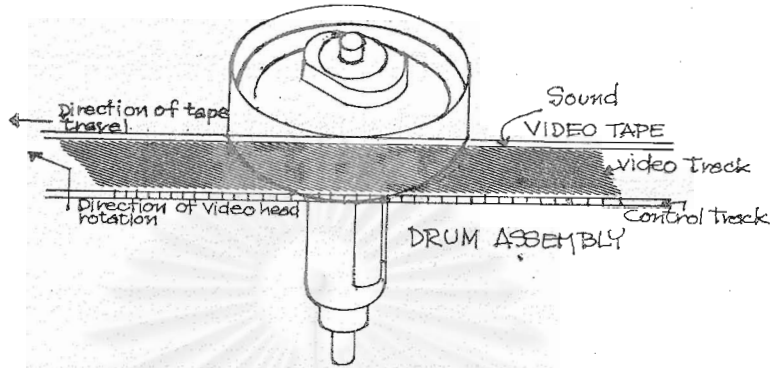
เราสร้างหัวสำหรับบันทึกเทปด้วยหลักการอย่างเดียวกันกับที่เคยใช้สร้างหัวบันทึกเสียง จะผิดกันก็แต่เพียงว่าในหัวบันทึกภาพนั้นเราจะต้องส่งรณ อยู่เสมอว่ามันจะต้องทำงานถึงความถี่ที่ สูงมาก ๆ ขนาดหลายเม็กกาเฮิรตซ์จึงจะได้ภาพที่ชัดเจน เมื่อเป็นเช่นนั้นเขาจึงได้ทดลองสร้างแกน แบบต่าง ๆ และพันขดลวดหลายวิธี ในที่สุดก็พบว่า การที่จะใช้แกนเหล็กสำหรับสร้างหัวบันทึก นั้นคงไปไม่ไหวแน่ เพราะว่าความถี่มันจะไม่อิมตัวเสียก่อนที่ความถี่ยังไม่สูงเท่าไรนัก จึงไม่มี โอกาสที่จะสร้างภาพที่ละเอียดดีได้ ในที่สุดเขาจึงเปลี่ยนวัสดุเสียใหม่หันมาใช้แกนเฟอร์ไรท์จึงทำ ให้สามารถฝากความถี่สูง ๆ ของภาพไปได้ และประกอบกับการที่หัวถูกหมุนไปด้วยความเร็วสูง มากดังที่กล่าวไว้แล้วในเบื้องต้นนั้น จึงทำให้การบันทึกภาพเป็นไปได้ดี การหมุนของหัวนั้นเขา



จะหมุนเฉียง ๆ กับตัวเส้น เทป ซึ่งก็ด้วยเหตุผลที่ว่าจะได้ใช้จำนวนเส้นที่ยาว มากขึ้นกว่าการหมุนหัวไป ตรง ๆ ตามเทปในการที่

เราหมุนหัวเฉียงกับเส้นเทปนี้ เมื่อหัวหลุดจากปลายหนึ่งก็จะวิ่งวนมาเข้าทางอีกปลายหนึ่งพอดี หมุนเวียนไปเช่นนั้นเรื่อยในเวลาทั้งบันทึกและเล่นด้วยวิธีเดียวกัน ดังนั้นจึงเท่ากับว่าเราเพิ่มความยาวให้แก่เทปอีกมากมาย จึงเล่นได้ยาวนานไม่เปลืองเทป

สัญญาณภาพและเสียงบันทึกติดอยู่ในเทปลักษณะใด ? ในการบันทึกสัญญาณของเทปภาพนั้นเรายังมีสัญญาณอื่นนอกเหนือไปจากสัญญาณภาพโดยตรงอีก 2 อย่างคือ 1. สัญญาณเสียง และ 2. สัญญาณบังคับจังหวะการเขียนภาพ ในเรื่องสัญญาณเสียงนั้นไม่มีปัญหาอันใด เพราะเหตุว่าเสียงนั้นเป็นความถี่เพียงต่ำ ๆ เราไม่ต้องใช้ความระมัดระวังมากเท่าใด เพียงแต่ใช้หัวบันทึกเสียงแบบ



ลักษณะของเทปบันทึกภาพ บนสุดคือบันทึกเสียง เส้นที่แยกคือสัญญาณภาพ และด้านล่างของแถบคือเวอริฟิเคชันซิงค์และสัญญาณควบคุม

ธรรมชาติมาวางไว้ให้บันทึกลงไปทีขอบของเทปก็พอแล้ว เพราะการบันทึกเสียงนั้นเราต้องการเนื้อที่ในเทปบางเล็กน้อยเพียงเท่าเส้นดินสอขีดลากไปเท่านั้น สัญญาณของเสียงที่บันทึกไว้ตรงขอบบนของเส้นเทปจึงไม่รบกวนกับสัญญาณภาพที่จะบันทึกเสียงแต่อย่างใดเลยต่อมาถึงสัญญาณอันสำคัญซึ่งเป็นหัวข้อเรื่องนี้ นั่นคือสัญญาณของภาพ ในหัวข้อก่อนเราได้พูดถึงการที่บันทึกภาพด้วยหัวที่หมุนไปด้วยความเร็วสูงมาแล้ว เขาจะวางหัวกับเส้นเทปให้เฉียดต่อกันเป็นมุม ในการนี้บางเครื่องอาจตั้งหัวที่หมุนให้เฉียดแล้วทางเส้นเทปเป็นฝ่ายที่เดินตรงก็มีมาก แต่บางเครื่องก็วางหัวที่หมุนให้ตรงไว้ แล้วเดินเทปอ้อมหัวหมุนนั้นในลักษณะที่เฉียดซึ่งไม่ว่าเขาจะทำการอย่างไรมันก็ได้ผลอย่างเดียวกันคือมีการบันทึกสัญญาณภาพให้เป็นเส้นเฉียดไปตามตัวเส้นเทปได้ จึงเท่ากับว่าเราได้ความยาวของเทปเพิ่มขึ้นมาไม่รู้วาก็ร้อยก็พันเท่า นั่นจึงเป็นเหตุผลที่ว่าเหตุใดเมื่อเราหมุนหัวเทปด้วยความเร็วสูงแล้ว เราจึงสามารถเดินเทปด้วยความเร็วต่ำเหมือนเมื่อครั้งเล่นเป็นเทปเสียงได้

สัญญาณที่จะต้องบันทึกลงไปบนเทปด้วยต่อไปก็คือสัญญาณที่ใช้บังคับจังหวะการเขียนภาพ (Synchronization) หรือที่เรียกกันแต่สั้น ๆ ในวงการโทรทัศน์ว่าสัญญาณ ซิงค์ สัญญาณนี้เป็นคลื่นไฟฟ้าตามจังหวะของการขีดเขียนเส้นลงบนจอ ซึ่งถ้าหากว่าเราไม่มีสัญญาณนี้คอยกำกับ การเขียนเส้นแล้ว ถ้าฟังสัญญาณภาพเปล่า ๆ ก็จะไม่มีความหมาย เพราะไม่สามารถที่จะสร้างให้เกิดเป็นภาพขึ้นมาได้ เนื่องจากมันจะถูกเฉลงไว้ปะปะไปหมดบนหน้าจออย่างที่เราเห็นเส้น ๆ เพื่อเวลาที่ภาพลึบในทีวี

สัญญาณซิงก์ที่ใช้บังคับจังหวะนี้จะถูกบันทึกลงไปที่ขอบล่างของเส้นเทปด้วยหัวที่อยู่หนึ่ง เช่นเดียวกับกับหัวบันทึกเสียง และในเวลาที่เราเล่นเทปภาพนั้นก็ใช้หัวเก็มนั้นเองเป็นผู้เก็บสัญญาณซิงก์กลับขึ้นมาเพื่อนำเข้าวงจรไปบังคับจังหวะการเขียนภาพให้ถูกต้องต่อไป

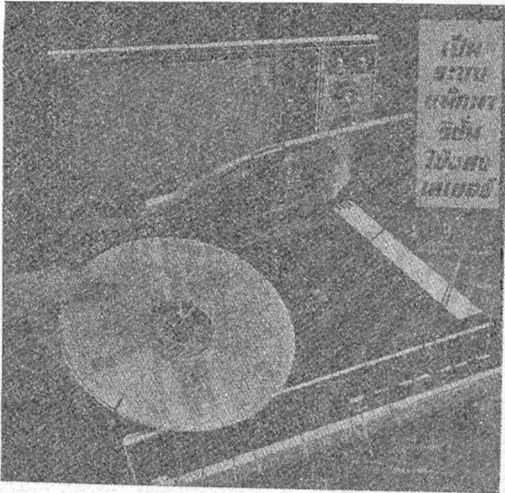
เป็นอันว่าในเครื่องวิดีโอเทปนี้เรามีทั้งหัวหมุนสำหรับบันทึกสัญญาณโดยเฉพาะแล้ว เรายังมีหัวแบบหนึ่งเหมือนอย่างธรรมดาเพิ่มขึ้นมาอีก 2 หัว คือ หัวบันทึกและเล่นเสียง และหัวซิงก์ หรือถ้าจะนับกันให้ละเอียดก็ยังมีหัวอีกหน้าที่หนึ่งแฝงอยู่ด้วยทุกเครื่อง นั่นคือหัว "ลบ" ซึ่งเป็นหัวแบบอยู่หนึ่งและเป็นหัวแรกที่สุดที่เทปเดินผ่านเข้ามา หัวนี้ใช้ในขณะทำการบันทึกเท่านั้นเพื่อลบล้างสัญญาณเก่าที่อาจมีติดอยู่ในเทปมาแต่เดิม เมื่อผ่านหัวลบนี้ไปแล้วจึงเข้ารับการบันทึกทรายใหม่ต่อไปได้เช่นเดียวกับที่เราเคยทำกันมาในเครื่องบันทึกเสียงนั่นเอง

ข้อได้เปรียบของเครื่องเทปบันทึกภาพ

ในสมัยที่ไม่นานมานี้หากเราต้องการที่จะบันทึกภาพหรือภาพยนตร์ของเรื่องใดๆ เพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไปในคราวหน้า ก็จะต้องพึ่งพาการใช้ฟิล์มถ่ายเป็นภาพเก็บไว้ทั้งภาพนิ่งและภาพยนตร์ เมื่อเวลาที่จะต้องการดูภาพนั้นก็ทำได้หลายวิธีตั้งแต่อัดเป็นแผ่น ทำเป็นสไลด์ หรือฉายออกเป็นภาพยนตร์ ซึ่งสำหรับภาพยนตร์นั้นอาจมีการบันทึกเสียงร่วมด้วยก็ได้ แต่ในบางสิ่งที่ตามลักษณะเดิมของมันไม่อำนวยให้บันทึกเสียงติดลงไปได้ เช่น การฉายสไลด์นั้น เขาก็ได้พยายามที่จะหาทางใส่เสียงเข้าไปร่วมด้วยจนได้ โดยการใส่เทปบันทึกเสียงประกอบแล้วเปลี่ยนภาพตามด้วยมือหรือด้วยอุปกรณ์บอกคิวต่าง ๆ เท่าที่จะคิดขึ้นมาได้โดยอาศัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นปัจจัยรองรับหรือในบางครั้งก็ผ่านมานั้น การถ่ายทำภาพยนตร์เสียงมีอยู่เฉพาะในฟิล์มภาพยนตร์ที่ใหญ่ตั้งแต่ 16 มม. ขึ้นไป แต่เมื่อนุ้ยเราก็มักได้ยอโทษคือได้พยายามทุกวิถีทางจนในที่สุดสามารถใส่เสียงลงไปในฟิล์มขนาด 8 มม. อันเป็นขนาดที่ใช้กันตามบ้านเรือนอันเป็นส่วนตัวมากกว่า ครั้นพอทำการใส่เสียงให้แก่ฟิล์มขนาดเล็กเช่นนี้ได้สำเร็จก็มาถึงยุคของ "วิดีโอเทป" นี้พอดี สิ่งของทั้งหลายทั้งปวงที่เพียรพยายามประดิษฐ์กันมาแทบย่ำแย่ก็ต่อความสำคัญลงไปหมด จนถึงขนาดที่ว่าบรรดาอุปกรณ์ไฮสปีดที่ค้นศึกษาที่เกี่ยวกับฟิล์มต่างๆ อันมิได้มีอิเล็กทรอนิกส์เข้าเกี่ยวข้องนั้นเกือบจะจางหายไปจากตลาด หรือบางแห่งที่ยังอาจเหลือค้างอยู่ก็มีได้ทำท่าว่าจะมีผู้สนใจซื้อสักเท่าใดเลย ทั้งนี้ก็เพราะวายุคสมัยของ "ภาพทางอิเล็กทรอนิกส์" กำลังเริ่มขึ้นใหม่แล้ว

สมัยนี้เราใช้เครื่องวิดีโอเทปมาแทนภาพยนตร์ได้เป็นอย่างดี เรียกได้เกินกว่าที่ฟิล์มเคยให้เรามาในกาลก่อนด้วยซ้ำ เช่น ในการถ่ายทำด้วยฟิล์มนั้นภายหลังที่ถ่ายทำเสร็จแล้วยังต้องมาเสียเวลารอการล้างก่อนที่จะเห็นผลงานของตน ส่วนวิดีโอเทปนั้นพอถ่ายทำเสร็จก็สามารถรอกลับมากู้กันได้ในทันที หรือบางเครื่องอาจมี "มอนิเตอร์" สำหรับตรวจภาพที่กำลังลงเทปให้เรารู้ยู่ตลอดเวลาที่มีทั้งนั้น จึงเป็นการง่ายที่จะถ่ายทำสารคดีหรือเรื่องราวใด ๆ ด้วยวิดีโอเทปเป็นสื่อ ทั้งความสิ้นเปลืองก็น้อยกว่าการใช้ฟิล์มเป็นอันมาก ถ้าหากเทียบเวลาใช้งานเป็นชั่วโมงหรือนาทีกันแล้ว และยังถ้าหากคิดถึงว่าฟิล์มนั้นเมื่อใช้ถ่ายไปครั้งหนึ่งแล้วก็เป็นที่อันว่าหมดกัน คือ นำมาใช้ถ่ายใหม่ไม่ได้ ส่วนวิดีโอเทปนั้นหากเราไม่ต้องการสิ่งที่ถ่ายไว้เดิมเราก็สามารถลบล้างออกได้โดยง่าย เสร็จแล้วก็นำกลับมาใช้งานได้ใหม่อีกโดยมีคุณภาพเท่าเดิมถ้าหากว่าเรามีเครื่องมือลบล้างที่ดีพอ ปัญหาใหญ่ของการถ่ายทำภาพยนตร์ที่เป็นสารคดีเรื่องยาว ๆ ก็คือ เมื่อถ่ายแต่ละชั้นเสร็จแล้วก็ต้องนำมาคัดเลือกรัดตัดด้วยความยากลำบากและต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการนี้มากพอสมควรจึงจะสามารถทำงานให้ลุล่วงไปได้โดยไม่ชุลคุชลัก ซึ่งเมื่อเทียบกับวิดีโอเทปแล้วฝ่ายเทปได้เปรียบอยู่มากตรงที่เราสามารถทำการตัดต่อได้ง่าย เพราะเราเห็นภาพที่เกิดขึ้นหรือจะบังคับให้ถอยหลังหยุดหนึ่งวินาที ฯลฯ ก็ทำได้ทั้งหมด ทั้งการตัดต่อด้วยการใช้วิดีโอเทปนี้มีคุณความดีประจำตัวอยู่อย่างหนึ่งที่ทำให้ตัดต่อกันได้สนิทจนเกือบจะไม่รู้วาท่อตรงไหนถ้าไม่คอยสังเกตจริง ๆ นั่นก็คือในเครื่องวิดีโอเทปทุกเครื่องเรามีกลไกสำหรับช่วยการตัดต่อ โดยเมื่อเราหยุดเทปเพื่อตัดต่อตรงจุดไหนพอเราเดินเครื่องต่อไป มันจะช่วยไม่ให้เราหลงโดยมีการถอยเทปย้อนกลับไปนิดหนึ่ง ซึ่งเพียงพอที่จะทำให้เรารู้ได้ว่าจุดที่ต่อกันกับของเดิมนั้นอยู่ตรงไหนแน่ สิ่งที่สังเกตง่ายก็คือฟังจากเสียงที่อยู่ในเทปนั้นมันจะย้อนกลับไปนิดหนึ่ง การก๊อปปี้เทปให้เป็นหลายฉบับก็ทำได้ง่ายกว่าภาพยนตร์เพราะไม่ต้องใช้เครื่องพิเศษอะไร เพียงแต่มีเครื่องเล่นวิดีโอเทปอีกเครื่องหนึ่งมาตั้งคู่กันก็ใช้ถ่ายทอดก๊อปปี้กันได้แล้ว สรุปรวมความแล้วก็ถือว่าในอนาคตอันใกล้นี้ เครื่องวิดีโอเทปจะมาแทนอุปกรณ์ที่ใช้ฟิล์มทั้งหมด ในขณะที่เขียนบทความนี้ปรากฏว่าเขาสามารถสร้างกล้องถ่ายภาพหนึ่งที่ไม่ใช้ฟิล์ม คือ ใช้วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แทนโดยเขาจะใช้วงแหวนโลหะเล็กๆ รับภาพไว้ได้เป็นจำนวนสูงกว่าม้วนฟิล์มมาก เสร็จแล้วจะสามารถดูภาพเหล่านั้นได้ทันที หรือถ้าหากต้องการอัดออกมาบนกระดาษก็ทำได้ทั้งแบบขาว-ดำและสี โดยที่ตัวกล้องอิเล็กทรอนิกส์นี้มีได้ใหญ่โตไปกว่ากล้องถ่ายภาพทั่วไปเลย แต่สำหรับเครื่องที่จะใช้ดูและฟิล์มภาพจากกล้องชนิดนี้

เท่าที่ทราบยังมีราคาสูงมากอยู่ คาดว่าในอนาคตอันใกล้ก็คงจะมีเครื่องราคาถูกลงที่จะซื้อหามาเล่นกันตามบ้าน ได้เช่นเดียวกับที่เครื่องวิดีโอเทปในสมัยหนึ่งราคาเคยแพงแต่เดี๋ยวก็กลับถูกลงเมื่อมีผู้ใช้มาก



ประติษฐ์กรรมที่เกี่ยวกับภาพทางอิเล็กทรอนิกส์ล่าสุดของปี พ.ศ. 2526 นี้ก็คือการออกสู่ตลาดของจานภาพ "วิดีโอคัสต์" ซึ่งเป็นตัวที่มาทำให้วิดีโอเทปที่เรากำลังนึกว่าเป็นของใหม่อยู่ในเวลานี้ ให้กลายเป็นของล้าสมัยไปเสียอีกแล้ว มีผู้ทำนายว่าจานภาพหรือวิดีโอคัสต์นี้จะมาแทนที่วิดีโอเทปภายในเวลาไม่นานมานี้อย่างแน่นอน

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย