

อุปกรณ์ ระบบเสียงรถยนต์

ตอนที่ 1



ระบบเสียงรถยนต์มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วนหลัก คือ แหล่งกำเนิดเสียง, การจัดการเสียง, การขยายกำลังเสียง และตัวทำให้เกิดเสียง ซึ่งแบ่งเป็นส่วนย่อยและอุปกรณ์ส่วนควบ (Accessories) อีกมากมาย เช่น สายและหัวขั้วต่อต่างๆ

แหล่งกำเนิดเสียง (Head Unit)

- เป็นองค์ประกอบหลักและหัวใจของระบบ มีหน้าที่ในการนำคลื่นเสียงเพลง/เสียงดนตรี ผ่านสื่อประเภทแผ่น (CD) / ตลับ (TAPE Cassette) / คลื่นอากาศ (Radio)

ปัจจุบันแหล่งต้นเสียงมักรวมการจัดการเสียงและการขยายกำลังเสียง พร้อมกับชุดผ่านสัญญาณออก เพื่อนำไปใช้กับการจัดการเสียง และ/หรือการขยายกำลังเสียงภายนอก สำหรับการปรับแต่งที่มากกว่าลักษณะกว่า รวมถึงกำลังขยายที่มากกว่า

วิทยุซีดีแผ่นเดียว (AM/FM CD Player)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง มีภาคขยายกำลังขับสูง (Hi-Power) ในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุเทปคาสเส็ต (AM/FM Cassette Player)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นตลับเทปคาสเส็ต มีภาคขยายกำลังสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้



วิทยุซีดี-เทปแบบ 2 ชั้น (2-DIN AM/FM/CD/Cassette Player)

- เครื่องเล่นที่มีความสูงเป็น 2 เท่าจากขนาดปกติ สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM เล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง เล่นตลับเทปคาสเส็ต มีภาคขยายกำลังสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี/เอ็มพี 3/วินโดวส์/เอ็มดี แบบ 2 ชั้น (2-DIN AM/FM CD/MP3/WMA/MD Player)

- เครื่องเล่นที่มีความสูงเป็น 2 เท่าจากขนาดปกติ สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM เล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง, แผ่นบีบอัด MP3, แผ่นบีบอัดไฟล์ WMA เล่นแผ่นดีวีดีขนาดเล็ก (MD-MiniDisc) มีภาคขยายกำลังสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจสามารถควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี/เอ็มพี 3/วินโดวส์ แบบแผ่นเดียว (AM/FM CD/MP3/WMA Player)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง, แผ่นบีบอัด MP3, แผ่นบีบอัดไฟล์ WMA มีภาคขยายกำลังขับสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดีแผ่นเดียว พร้อมตัวประมวลผลเสียง

(AM/FM CD player with AC-PROCESSOR II)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง พร้อมตัวประมวลผลเสียงแบบดิจิทัล มีภาคขยายกำลังขับสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก ในบางรุ่นอาจสามารถควบคุมตู้เซนเจอร์ได้ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี/เอ็มดี แผ่นเดียว (MD/CD Receiver)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง เล่นแผ่นดีวีดีขนาดเล็ก มีภาคขยายกำลังขับสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจสามารถควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี แบบ 3 แผ่น (3D Shuttle Tuner)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง บรรจุได้ครั้งละ 3 แผ่น พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจสามารถควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี มีฮาร์ดดิสก์ (4 ch Hi-Power CD/Receiver with Built-in Hard Disk Drive)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง, แผ่นบีบอัด MP3 ทั้งสามารถบันทึกเพลงเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ภายในเครื่อง และรับข้อมูลจากสื่อบันทึกดิจิทัลอื่นๆ เช่น Memory Stick มีภาคขยายกำลังสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก บางรุ่นอาจควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกได้

วิทยุซีดี/ดีวีดี/วีซีดี แบบแผ่นเดียว

(4 ch Hi-power DVD/VCD/CD Receiver)

- เครื่องเล่นที่สามารถใช้งานเป็นภาครับวิทยุ AM/FM และเล่นแผ่นซีดีที่เป็นแผ่นเพลง, แผ่นภาพดีวีดี (DVD), แผ่นภาพวีซีดี (VCD) มีภาคขยายกำลังสูงในตัว พร้อมช่องต่อผ่านสัญญาณออก ทั้งภาพ/เสียง บางรุ่นอาจสามารถควบคุมตู้เซนเจอร์ และรับสัญญาณต่อเข้าจากภายนอกทั้งภาพ/เสียงได้



ตู้ซีดีแบบเจอร์แบบบรรจุได้ทีละหลายแผ่น (X-Disc CD Changer)

- เครื่องเล่นซีดีที่สามารถบรรจุแผ่นซีดีได้ทีละหลายแผ่น เช่น 6 แผ่น, 10 แผ่น, 12 แผ่น, 18 แผ่น ควบคุมการทำงานผ่านวิทยุซีดี หรือตัวควบคุมที่แยกอิสระ บางรุ่นมีช่องต่อผ่านสัญญาณดิจิตอลออก

ตัวควบคุมตู้ซีดีพร้อมตัวส่งคลื่นเข้าทาง FM (CD Changer Controller with FM Modulator)

- ตัวควบคุมตู้ซีดี ที่มีตัวรับ/แสดงผลขนาดกะทัดรัดเพื่อติดตั้งไว้ในห้องโดยสาร และกล่องผสมคลื่น FM เพื่อการเชื่อมโยงเข้ากับวิทยุเทปซีดีในรถยนต์ผ่านทางภาครับวิทยุ FM สามารถกำหนดช่องความถี่ที่ต้องการได้

ตู้เอ็มดีเบเจอร์ (MD Changer)

- เครื่องเล่นแผ่นดิจิตอลขนาดเล็กที่สามารถบรรจุแผ่นซีดีได้ทีละหลายแผ่น ควบคุมการทำงานผ่านวิทยุซีดี หรือตัวควบคุมที่แยกอิสระ บางรุ่นมีช่องต่อผ่านสัญญาณดิจิตอลออก

ตู้ทวีดี/วีซีดี/ซีดีแบบบรรจุได้ทีละหลายแผ่น (X-Disc Multi-DVD/VCD/CD Player)

- เครื่องเล่นซีดีที่สามารถบรรจุแผ่นวีดีดี/วีซีดี/ซีดี ได้ทีละหลายแผ่น เช่น 6 แผ่น, 10 แผ่น, 12 แผ่น, 18 แผ่น ควบคุมการทำงานผ่านวิทยุซีดี หรือตัวควบคุมที่แยกอิสระ บางรุ่นมีช่องต่อผ่านสัญญาณดิจิตอลออก



ดิจิตอล คำที่พบกันบ่อย

- คำว่า **'ดิจิตอล'** (Digital) เป็นคำที่พบบ่อยสำหรับองค์ประกอบแหล่งต้นเสียง เป็นการโยกการใช้รูปแบบของรหัสในเรื่องต่างๆ เช่น การแปลงสัญญาณเสียงอนาล็อกให้ไปอยู่ในรูปแบบสัญญาณรหัสดิจิตอล รวมถึงการใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในการควบคุมการทำงานต่างๆ



ดิจิตอลอาจเทียบได้กับนิ้วมือคน เพราะคนส่วนใหญ่ใช้นิ้วมือในการนับตัวเลขเป็นพื้นฐาน ก่อนที่จะมีการใช้เครื่องคำนวณ คำว่าดิจิตอล จึงมาจากความหมายของ **'ตัวเลข'** ที่สามารถทำความเข้าใจกันได้ง่ายด้วยนิ้วมือ

จากเหตุที่คนมีนิ้วมือ 10 นิ้ว จำนวนนับในระบบหลักสิบ จึงนิยมใช้ ในแต่ละนิ้วจะใช้นับเป็น หนึ่ง, สอง, สาม, สี่, ห้า, หก, เจ็ด, แปด, เก้า, และสิบ เมื่อใดที่ต้องการนับเป็น 11 (สิบเอ็ด) จะต้องใช้ถึง 2 นิ้ว โดยจำนวนที่เพิ่มขึ้นอีก 1 นิ้ว จะมาจากการนับครั้งที่ 2 หรือหมายถึง 10 บวกกับอีก 1 นั่นเอง

การบันทึกสัญญาณดิจิตอลจะเหมือนกับการเขียนตัวเลขลงไปบนกระดาษแต่ละแผ่น โดยใช้รหัสแทนกลุ่มตัวเลขต่างๆ เพียงแต่ตัวเลขเหล่านั้นจะถูกถอดรหัสเพื่อนำไปแสดงให้เห็นถึงจำนวนของกระแสไฟฟ้าตามรูปแบบอนาล็อก อันเป็นกระแสไฟฟ้าที่มีขึ้นจากเทปต้นแบบตัวเลขในเทปแบบดิจิตอลในช่วงที่เป็นพัลส์-ระดับสูงจะถูกสื่อความหมายแทนด้วยจำนวน 1 และระดับต่ำจะสื่อความหมายด้วยจำนวน 0 อย่างในแผ่นซีดี หัวอ่านเลเซอร์จะทำหน้าที่อ่านรูปแบบของจำนวนจุดต่างๆ บนแผ่นซีดีออกมา

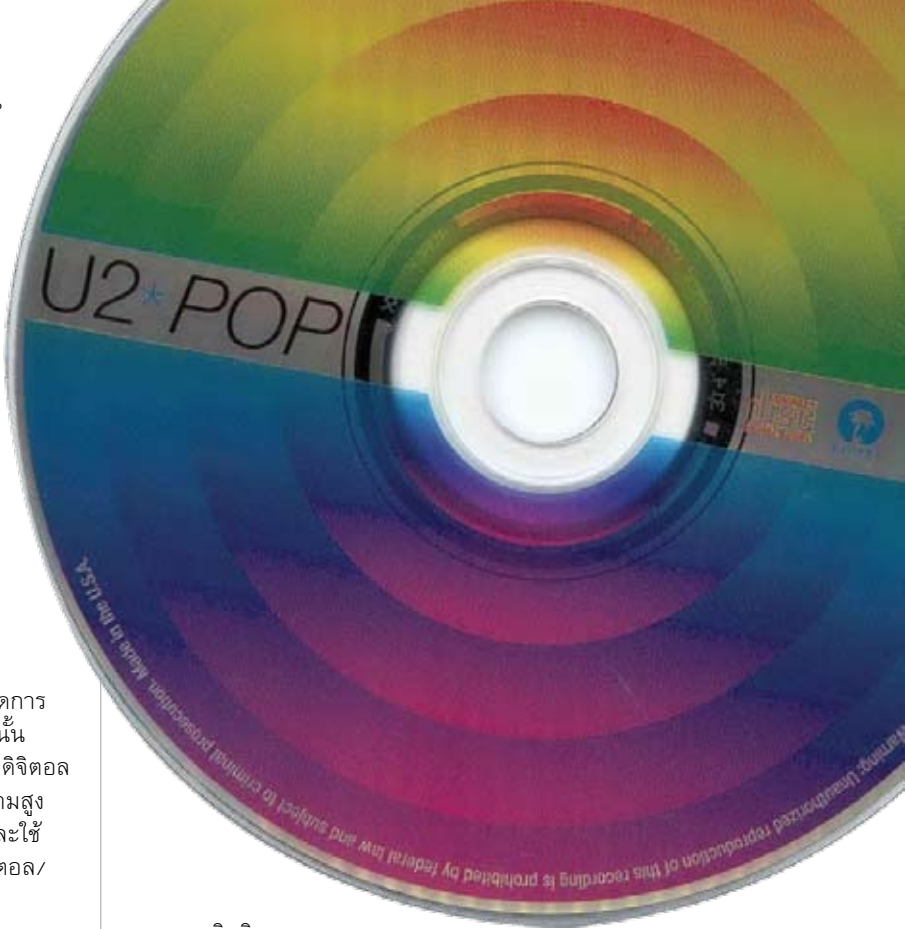
การเปลี่ยนแปลงจากบริเวณที่เป็นแผ่นเรียบ (ไม่มีการบันทึก) ไปยังตำแหน่งของจุดหรือบิตที่มีการบันทึก ปรากฏอยู่จะเป็น 1 ส่วนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะเป็น 0

อะไรคือความได้เปรียบของการบันทึกแบบดิจิตอล ?

- คุณสมบัติของการบันทึกเสียงที่ดี จะต้องเหมือนกับคุณสมบัติของต้นแบบทุกประการ การบันทึกเสียงที่ไม่ได้เรื่อง เช่น มีเสียงที่ไม่ต้องการ มีเสียงดังไม่เพียงพอหรือดังเกินไป เสียงที่มีเพิ่มขึ้นมักเป็นเสียงรบกวนต่างๆ ที่เกิดขึ้นแนวๆ อย่าง **'เสียงฮิส'** หรือ **'เสียงฮัม'** และความพลัดเพี้ยนของสัญญาณ อันมักปรากฏอยู่ทุกส่วนของเสียง อาจเป็นเสียงที่เหมือนกับว่าไม่ราบเรียบหรือมีเสียงดังแทรกปรากฏอยู่ สาเหตุอาจเกิดจากความเร็วของเส้นเทป ซ้ำไปบ้างเร็วไปบ้าง หรือเกิดอาการรวบและฟลัดเตอร์ผิดปกติ การบันทึกในแบบดิจิตอลจะมีเสียงรบกวนที่ต่ำ ความพลัดเพี้ยนของสัญญาณน้อย ไม่มีการแปรเปลี่ยนทางด้านความเร็ว และไม่เกิดอาการรวบและฟลัดเตอร์ เสียงรบกวนและความเพี้ยนของสัญญาณจะขึ้นอยู่กับมาตรฐานของการบันทึกสัญญาณว่า มีความละเอียดของจำนวนหลักในการนับมากน้อยแค่ไหน ส่วนการตอบสนองความถี่ก็จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของความถี่สุ่ม หากข้อมูลดิจิตอลเกิดการสูญหายในระหว่างการถ่ายเทหรือการบันทึกก็ยังสามารถนำกลับคืนมาได้ โดยใช้กลุ่มรหัสและการถ่ายแบบของข้อมูลจากกลุ่มรหัสใหญ่ เพื่อที่จะทำการละเว้นไม่นับรวมเข้าด้วยกัน จึงทำให้ไม่เกิดข้อผิดพลาดใดๆ เลย ถ้าจำนวนหลักในการนับ (Quantization) มีความละเอียดต่ำ เสียงรบกวนและความเพี้ยนของสัญญาณก็จะเกิดขึ้นสูง การลดจำนวนหลักในการนับลงไป 1 บิต จะเพิ่มเสียงรบกวนขึ้น 6 เดซิเบล

อัตราส่วนความถี่สุ่ม (Sampling Rate) คืออะไร ?

- ในการบันทึกแบบดิจิตอล อาจเทียบการทำงานได้กับเครื่องวัดแรงกดอากาศ อัตราส่วนของความถี่สุ่มคือความเร็วขณะที่ใช้วัดแรงกดอากาศ มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (รอบต่อวินาที) ถ้าเครื่องบันทึก



ได้หนึ่งครั้งในแต่ละวินาที ก็จะได้อัตราส่วนของความถี่สุ่มเป็น 1 เฮิร์ตซ์ หากวัดได้ 100 ครั้งในแต่ละวินาที ก็จะกลายเป็นอัตราส่วนของความถี่สุ่ม 100 เฮิร์ตซ์

การบันทึกเสียงทั่วไปจะเป็นแบบสเตอริโอ อัตราส่วนของความถี่สุ่มก็จะใช้แยกกันในแต่ละแชนแนล เช่น ในการบันทึกบนแผ่นซีดีมาตรฐานอัตราส่วนของความถี่สุ่มเป็น 88,200 ครั้งต่อวินาที (88,200 เฮิร์ตซ์) แต่ในการทำงานจริงจะเป็น 44,100 เฮิร์ตซ์ เพราะเป็นอัตราส่วนแต่ละแชนแนล การใช้ความถี่สุ่มที่รวดเร็วสามารถบันทึกย่านความถี่สูงได้ดี

การบันทึกที่สมบูรณ์โดยใช้หลักของ Nyquist คือ แต่ละส่วนของคลื่นเสียงจะมีการใช้ความถี่สุ่มซ้ำเป็น 2 ครั้ง ดังนั้นหากท่านพยายามที่จะบันทึกเสียงกับย่านความถี่สูงที่มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับอัตราส่วนของความถี่สุ่ม ก็อาจมีผลให้เกิดความผิดพลาดทางเสียง

เช่น เมื่อทำการบันทึกเสียงที่ความถี่ 30,000 เฮิร์ตซ์ โดยใช้อัตราส่วนของความถี่สุ่มเป็น 40,000 เฮิร์ตซ์ ข้อผิดพลาดของเสียงจะมีขึ้นที่ความถี่ 10,000 เฮิร์ตซ์ ที่เรียกกันว่า **'ข้อผิดพลาดแอมพลิจูด'** เพราะเสียงต้นแบบเกิดการสูญหายไปและมีข้อผิดพลาดบางประการปรากฏขึ้นในบริเวณนั้น

การหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดแอมพลิจูดนี้ จะใช้การบันทึกแบบดิจิทัลกับกระบวนการประมวลผลเป็นตัวบังคับเสียงทุกเสียงให้มีความสูงมากกว่าครึ่งหนึ่ง โดยนับเทียบกับอัตราส่วนของความถี่สุ่ม และใช้การเคลื่อนย้ายสัญญาณในขั้นตอนขณะกรองสัญญาณทางดิจิทัล/อนาล็อก ในการคืนสภาพเสียงที่สมบูรณ์

บิต (Bits) คืออะไร ?

- บิต เป็นส่วนย่อยสุดสำหรับใช้เรียกกลุ่มตัวเลขแบบไบนารี (หรือเลขหลักสอง) โดยที่ตัวเลขศูนย์ (0) เป็นเลขตัวหนึ่งในระบบไบนารี และหนึ่ง (1) ก็เป็นเลขตัวหนึ่งในระบบไบนารีเช่นกันในระบบไบนารีมีเลขเพียง 2 หลักคือ 1 และ 0

ดังนั้นในการเพิ่มจำนวนให้สูงขึ้นจะใช้ หลักหรือตำแหน่ง มาเป็นตัวช่วย คุณภาพเสียงของระบบดิจิทัลจะถูกจำกัดด้วยจำนวนของบิตที่สามารถรองรับได้

บิตที่มากกว่าอาจหมายถึงความเพี้ยนของสัญญาณที่ต่ำและเสียงรบกวนต่ำกว่า บิตจะใช้เป็นตัวเทียบในการวัดระดับของสัญญาณ การใช้บิตมากก็ได้รับเสียงที่ดังและให้ความถูกต้องได้สูง

ในสายของดิจิทัล จะไม่มีระบบหลักสิบในการนับจำนวนเหมือนการนับของมนุษย์ แต่จะใช้จำนวนนับเป็นหลักสองเหมือนคอมพิวเตอร์ และนี่เป็นการเปรียบเทียบตัวเลขของหลักสิบ (Decimal) กับหลักสอง (Binary)

0	=	0000000000
1	=	0000000001
3	=	0000000011
7	=	0000000111
15	=	0000001111
23	=	0000010111
836	=	01101000100
1132	=	10001101100

การทำงานของซีดี-ออดิโอ

- คอมแพ็กดิสก์ (CD: Compact Disc)** ที่ใช้เป็นสื่อซีดี-ออดิโอ มีลักษณะเป็นแผ่นขนาดกะทัดรัด เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ด้านบนสุดเป็นชั้นพลาสติกป้องกันการขีดข่วนและการกระทบกระทั่ง ถัดลงมาเป็นชั้นเก็บสัญญาณหรือข้อมูล มีลักษณะเป็นฟิล์มอลูมิเนียมบาง ๆ สามารถสะท้อนแสงได้ดี โดยในชั้นนี้จะประกอบด้วย **'พิต'** (Pit) และ **'แลนด์'** (Land)

ต่อจากนั้นเป็นชั้นโปร่งใส ทำหน้าที่ป้องกันชั้นเก็บข้อมูลและช่วยในการรวมแสง ชั้นนี้มีดัชนีหักเห 1.5 หนา 1.2 มิลลิเมตร คือเมื่อแสงเลเซอร์มีจุดโฟกัส ก่อนที่จะผ่านชั้นนี้จะมีขนาดประมาณ

0.8-1.0 มิลลิเมตร

เมื่อผ่านชั้นโปร่งใสแล้วจะลด

จุดโฟกัสลงเหลือเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.7 ไมโครเมตร

การทำเช่นนี้จะสามารถลดความผิดพลาดในการอ่านข้อมูลจากเศษฝุ่นละออง, รอยขีดข่วน หรือรอยนิ้วมือต่าง ๆ ที่ปรากฏบนแผ่นซีดี ซึ่งหากมีขนาดไม่โตไปกว่า 0.5 มิลลิเมตร ก็ไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการอ่านสัญญาณ

แผ่นซีดีเพลงสำเร็จที่ใช้กันทุกวันนี้ สามารถเล่นได้เพียงอย่างเดียว การบันทึกสัญญาณจะทำมาจากโรงงาน ด้วยขั้นตอนการตัดแผ่นให้เกิดพิตและแลนด์ มีชั้นตอนที่สลักซับซ้อนและต้องมีความแม่นยำมาก

สัญญาณจะถูกบันทึกเรียงกันเป็นรูปก้นหอยจากใจกลางออกสู่ขอบนอกของแผ่น โดยแต่ละวงจะอยู่ห่างกัน 1.6 ไมโครเมตร

(1 ไมโครเมตร = เศษ 1 ส่วนล้านเมตร หรือเศษ 1 ส่วน 1,000 มิลลิเมตร) และที่ความกว้างจากขอบในสุดถึงขอบนอกสุด (ของพื้นที่ที่เก็บสัญญาณ) มีความยาว 33 มิลลิเมตร สามารถแยกออกได้ถึง 22,188 แทรค บันทึกข้อมูลได้ 15 พันล้านบิต (15 x 10⁹ บิต)

ถ้าหากเรานำเอาพื้นที่ในการเก็บสัญญาณที่เป็นรูปก้นหอยออกมาคลี่ออกแล้วยืดเป็นเส้นตรง ก็จะใช้ระยะทางยาวถึง 5.7 กิโลเมตร

ในการบันทึกจากแผ่นต้นแบบลงบนแผ่นซีดีจะเก็บไว้ในลักษณะของตัวเลขโดยใช้เลขฐานสองซึ่งมี 1 กับ 0 โดยให้ 1 แทนส่วนที่มีข้อมูล และ 0 แทนช่องว่าง แผ่นซีดีในปัจจุบันเป็นแบบ 16-24 บิต โดยจะใช้งานในด้านรหัสทางดิจิทัลของเสียงเพลงได้แค่ 14-22 บิต ที่เหลืออีก 2 บิตเป็น Code เอาไว้เพื่อเช็คความผิดพลาดในการอ่านข้อมูล

การเล่นกลับในเครื่องเล่นซีดีจะเป็นแบบ D to A โดยหมุนจากวงในออกมาสู่วงนอกด้วยความเร็วเริ่มต้น 500 รอบต่อนาที และค่อย ๆ ลดความเร็วลงมาจนถึง 200 รอบต่อนาที

หัวใจหลักของซีดีมีด้วยกัน 4 ส่วน คือ **หัวเข็มเลเซอร์** หรือ **ลำแสงเลเซอร์ (Laser Optics), ระบบเซอร์โว, ระบบแก้ไขข้อมูลที่เกิดผิดพลาด** และ **วงจรรีเลกทรอนิกส์** ทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิทัลไปเป็นอนาล็อก

โครงสร้างของหัวเข็มเลเซอร์จะประกอบไปด้วยแหล่งกำเนิดลำแสงเลเซอร์ หรือ **เลเซอร์ไดโอด (Laser Diode)** เมื่อแสงเลเซอร์อยู่ในตำแหน่งจุดโฟกัสของเลนส์คอลลิเมเตอร์ (Collimator Lens) ทำให้ได้ลำแสงเลเซอร์ที่กลายเป็นลำขนาน

เมื่อผ่านเข้าสู่เลนส์วัตถุ (Objective Lens) ซึ่งเป็นเลนส์วัตถุที่มีความยาวโฟกัสที่สั้นกว่า จะบีบลำแสงเลเซอร์ให้มีขนาดจุดโฟกัสลดลงจนมีค่าประมาณ 0.8-1.0 มิลลิเมตร

เนื่องจากแสงเลเซอร์เป็นแสงที่มีความยาวคลื่นค่าเดียว และสามารถควบคุมการทำงานที่ความเร็วสูงได้ จุดโฟกัสจากแสงชนิดนี้จึงมีความคมชัดมาก และสามารถสร้างจุดโฟกัสขนาดเล็กได้เหนือคอลลิเมเตอร์เลนส์ขึ้นไปเป็นแม่เหล็กและขดลวดปรับโฟกัส

โดยส่วนนี้จะมีการเชื่อมต่อกับระบบเซอร์โว เพื่อทำการควบคุมจุดโฟกัสให้ได้ขนาด 1.7 ไมโครเมตร ซึ่งลักษณะหรือวิธีการเซอร์โวก็นี่มีอยู่หลายแบบ แต่ที่นิยมใช้กันก็คือใช้เลเซอร์บีบเดียวกับระบบหัวอ่าน 3 บีบ

บริเวณชั้นเก็บข้อมูลจะประกอบด้วยพิต คือบริเวณที่แสงไม่สะท้อนเลย และอีกจุดหนึ่งคือแลนด์ คือบริเวณที่แสงสะท้อนมาก จะเห็นว่าจุดที่เปลี่ยนจากแลนด์เป็นพิต และพิตเป็นแลนด์ จะได้ค่าไบนารีเป็น 1 ส่วนบริเวณที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะได้ค่าไบนารีเป็น 0

ลำแสงที่สะท้อนจากแผ่นซีดีจะผ่านปริซึมได้ครั้งเดียว และจะสะท้อนแสง 50% เข้าสู่โฟโตดีเทคเตอร์ไดโอด ทำให้เกิดสัญญาณดิจิตอลจากการที่เกิดแลนด์และพิตมาทำการ on และ off ที่โฟโตดีเทคเตอร์ไดโอด

สัญญาณที่ออกจากภาคนี้จะเป็นสัญญาณดิจิตอล เราจะมาทำการเปลี่ยนเป็นอนาล็อกอีกทีหนึ่ง แล้วจึงจะได้สัญญาณเสียงที่มีคุณภาพสูง

การจัดการเสียง (Signal Processor)

• เป็นอุปกรณ์เสริมประสิทธิภาพของคุณภาพเสียงมีหน้าที่ใช้งานที่หลากหลายกันไป อุปกรณ์ในองค์ประกอบนี้สามารถต่อใช้งานร่วมกันได้หลายชิ้น

เช่น ต่อปริแอมป์เข้าอีควอลไลเซอร์และครอสโอเวอร์ หรือต่ออีควอลไลเซอร์เข้าปริแอมป์และครอสโอเวอร์ หรือต่ออีควอลไลเซอร์เข้าครอสโอเวอร์และปริแอมป์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าต้องการวางระบบไว้ในรูปแบบใด โดยมีจุดสังเกตในเรื่องระดับสัญญาณเข้า/ออกที่เหมาะสม (Input/Output Level)

ปริแอมป์ปรับทั่วเสียงได้ (Pre-Amp/Eq/Parametric/Tone/Cross)

• เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดความสูงเป็น DIN สามารถติดตั้งไว้ด้านล่างตัววิทยุซีดี หรือขนาดรูปทรงอื่นตามการออกแบบ มีคุณลักษณะสำคัญเรื่องการขยายระดับสัญญาณเสียง และสามารถปรับตั้งเสียงได้จากปุ่มปรับเสียง 3-4 ปุ่ม (โทนคอนโทรล), 5-7 ปุ่ม (อีควอลไลเซอร์), ปรับความถี่กลางแต่ละปุ่มได้อิสระ (พาราเมตริก) รวมถึงในบางเครื่องยังมีภาคตัดแบ่งเสียง สำหรับขับวูฟเฟอร์และ/หรือสำหรับชุดกลาง-แหลมหน้าหลัง

ครอสโอเวอร์แบ่งเสียง 2/3/4 ส่วน (Crossover 2/3/4 way)

• เป็นอุปกรณ์ที่อาจมีขนาดความสูงเป็น DIN หรือขนาด Half A4 หรือขนาดอื่นตามการออกแบบ มีคุณลักษณะสำคัญในเรื่องการแบ่งส่วนความถี่เสียง เพื่อการจัดระบบเสียงในประเภทต่างๆ เช่น ไบแอมป์, ไตรแอมป์, ควอดแอมป์ รวมถึงอาจมีคุณลักษณะในตัดคลื่นซบไซนิค, การปรับเลื่อนระดับเฟสเสียง, การปรับเบสโมโน/สเตอริโอ หรืออื่นๆ ตามการออกแบบ

กราฟิควอลไลเซอร์ (Graphic Equalizer)

• เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดประมาณกระดาษ A4 หรือขนาดอื่นๆ ตามการออกแบบ มีคุณลักษณะสำคัญในเรื่องการปรับตั้งคลื่นความถี่ในระดับ ออกเตป (15 แบนด์), 1/3 ออกเตป (30 แบนด์), 1/6 ออกเตป (60 แบนด์) โดยสังเกตได้จากจำนวนปุ่มปรับระดับเพิ่ม/ลดความถี่ที่ปรากฏบนเครื่อง ซึ่งในการออกแบบอื่นๆ อาจรวมถึงคุณลักษณะที่เป็นการแบ่งคลื่นเสียง, การตัดคลื่นซบไซนิค, การปรับเลื่อนระดับเฟสเสียง ตามความเหมาะสม

อิเล็กทรอนิกส์-ครอสโอเวอร์

• ครอสโอเวอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หลักในการแบ่งย่านความถี่ออกเป็นส่วนๆ จะเป็นที่ย่านความถี่ก็ตามแต่งานออกแบบและมักเรียกรวมกันว่าเป็นครอสโอเวอร์

สำหรับอิเล็กทรอนิกส์-ครอสโอเวอร์นั้นจะทำงานได้โดยอาศัยแรงดันไฟที่ป้อนเข้าไปในตัวมัน เหมือนเพาเวอร์แอมป์และถูกต่ออยู่ระหว่างเพาเวอร์แอมป์กับวิทยุซีดี หรือต่อหลังจากปริแอมป์

ถ้าใช้ครอสโอเวอร์แบบ 2 ทาง ก็จะต้องใช้เพาเวอร์แอมป์ขับเสียงย่านสูงหนึ่งเครื่อง (2 แชนแนล) และใช้เพาเวอร์แอมป์ขับเสียงย่านต่ำอีกหนึ่งเครื่อง (2 แชนแนล) และเรียกกันว่าเป็นระบบประเภทไบแอมป์

อิเล็กทรอนิกส์-ครอสโอเวอร์ที่ใช้งานในชั้นมีออาซีจะสามารถปรับจุดตัดความถี่ได้อย่างต่อเนื่อง จากจุดตัดค่าหนึ่งไปยังอีกค่าหนึ่งเช่นจาก 50 เฮิรตซ์ ถึง 400 เฮิรตซ์ ซึ่งในย่านระหว่างนี้เราสามารถเปลี่ยนจุดตัดไปได้ตามลำดับ สามารถช่วยแก้ปัญหาในหลายๆ ด้านได้เป็นอย่างดี



การขยายกำลังเสียง (Power Amplifier)

• อุปกรณ์ที่อยู่ในองค์ประกอบขยายกำลังเสียงนั้น ในปัจจุบันมีให้เห็นอยู่ด้วยกัน 2 แบบหลักๆ ได้แก่

ภาคขยายกำลังสูงในวิทยุซีดี

• เป็นอุปกรณ์ย่อยที่ประกอบเอาไว้ในวิทยุซีดี มีรูปลักษณะการทำงานที่เป็น "ไอซี" แบบหลายขาต่อ และมีการบริดจ์เพื่อเพิ่มกำลังขยายให้สูงขึ้น ปัจจุบันสามารถทำกำลังวัตต์สูงสุดได้ถึง 50-60 วัตต์

เพาเวอร์แอมป์

• เป็นอุปกรณ์เพิ่มกำลังทางเสียงให้เพียงพอต่อความต้องการฟัง โดยจะมีมาตรวัดกำลังซบที่เป็น RMS จึงให้กำลังทางเสียงที่ครบถ้วนสมบูรณ์ระดับไฮไฟเดลิตี้ แตกต่างกับภาคขยายกำลังสูงที่มีในวิทยุซีดี เพราะมักใช้มาตรวัดกำลังซบเป็น Peak

มีลักษณะการออกแบบแตกต่างกันไปเป็น 2 แชนแนล, 4 แชนแนล, 5 แชนแนล, 5.1 แชนแนล, 6 แชนแนล, 7.1 แชนแนล, 8 แชนแนล ตามที่ผู้วางระบบต้องการเลือกใช้งาน

ปัจจุบันมีการออกแบบเพาเวอร์แอมป์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์เป็นตัวขยาย และใช้หลอดสูญญากาศ และแบบผสมร่วมระหว่างหลอดสูญญากาศกับทรานซิสเตอร์ โดยมีการทำงานทั้งคลาส-เอ, คลาส-เอบี, คลาส-บี และคลาส-ซี ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม

ปัจจุบัน เพาเวอร์แอมป์หลายรุ่นหลายยี่ห้อ มีการติดตั้งภาคการจัดการเสียงต่างๆ มาให้ด้วย เช่น มีครอสโอเวอร์ในตัว, มีตัวปรับตัดคลื่นซบไซนิค, มีตัวปรับเฟสเสียง และมีวงจรป้องกันความเสียหายจนมีเสถียรภาพการทำงานที่เยี่ยมยอด

