

معرفی انواع سمعک

با این وسیله، دوباره می شنوید



سمعک یک تقویت کننده صدا است و وظیفه آن تقویت صوت تا تراز است که یک فرد با شنوایی آسیب دیده بتواند صدای را بشنود و مهمتر اینکه بتواند به طور موثر از سیگنال صوتی استفاده نماید.

تاریخچه

توسعه فن آوری سمعک را می توان به ۵ مرحله تقسیم کرد که مقداری رویهم افتادگی بین این مراحل وجود دارد. فواصل زمانی نشان داده شده در شکل (۱) بدین منظور است که درک عمومی از دوره های زمانی مربوط به هر مرحله داده شود.

مرحله اول، مرحله صوتی (مکانیکی) بود که در دوره های زمانی مربوط به هر مرحله داده شود. آن تقویت صوتی به وسیله انواع مختلفی از بوقهای شنوایی^۱ انجام می شد. شکل (۲) نشان می دهد که قرار دادن دست در پشت گوش چگونه سیگنال صوتی را تغییر می دهد. یک تشدید با دامنه تقریباً ۱۰ دسی بل در فرکانسهای بین ۱ کیلوهرتز تا ۲ کیلوهرتز وجود دارد و در فرکانسهای بالاتر تضعیف سیگنال را داریم.

در ابتدای قرن نوزدهم انواع مختلفی از شکلهای بوقهای شنوایی تولید شد (شکل ۳) و با توجه به شکل (۴)، با استفاده از بوق شنوایی می توان به مقدار معنی داری تقویت دست یافت.

مرحله دوم در گسترش فن آوری سمعک در سالهای ابتدایی قرن بیستم رخ داد. در این مرحله از فن آوری تلفن در توسعه سمعک استفاده شد. مشکلات با سمعکهای کربنی در دو زمینه بود، اولاً اینکه در اثر تشدید بین میکروفن و دریافت کننده^۲ و ثانیاً در اثر نویز زیادی که از میکروفن تولید می شد،

اعوجاج زیادی به وجود می آمد.

شکل (۵) یک سمعک کربنی در سال ۱۹۲۲ را که شامل میکروفون (بخش پوشش دار بزرگ) و دریافت کننده گوش است نشان می دهد. در این شکل باتری های مورد نیاز نشان داده نشده است. همچنین در شکل (۶) پاسخ فرکانسی سمعک کربنی ترسیم شده است.

در مرحله سوم از لامپهای خلا در ساختن سمعکها استفاده شد که این امر تقویت صوتی بیشتری را نسبت به سمعکهای کربنی مقدور ساخت. در شکل (۷) نمونه ای از سمعکهای با لامپ خلا نشان داده شده است. پیشرفت ترانزیستورها فن آوری سمعک را وارد مرحله چهارم کرد. در این مرحله لامپهای خلا با ترانزیستورهای بسیار کوچکتر جایگزین شد که این امر باعث شد تا سمعکهایی تولید شود که بتواند بر روی سر قرار داده شود. روند این تغییرات در شکلهای (۸) و (۹) آورده شده است. امروزه مادر مرحله پنجم قرار داریم که در این مرحله ترانزیستورها به صورت مدارهای مجتمع در آمده است و این امر امکان تولید سمعکهایی با بیش از ۱۰۰۰۰۰ ترانزیستور را فراهم می کند. نمونه ای از یک مدار مجتمع در شکل (۱۰) آورده شده است. در ضمن به همراه تغییرات فن آوری سمعک، روشهای پردازش سیگنال نیز تغییر کرده است. تادهه^۴ ۱۹۹۰ همه سمعکها به صورت تجهیزات آنالوگ بود و در آن زمان بود که پردازش سیگنال به صورت دیجیتال مرسوم شد و در حال حاضر سمعکهایی که بسیار بیشتر دیجیتال است در دسترس قرار گرفته است.

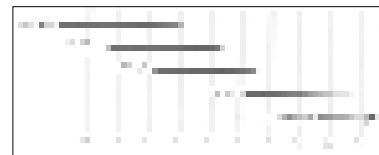
انواع سمعکها

سمعک جیبی^۳

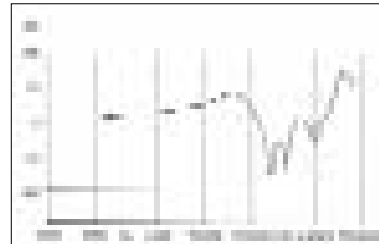
سمعک جیبی قدیمی ترین شکل ساختمانی برای یک سمعک الکترونیک است. میکروفون و مدار تقویت کننده در داخل یک پوشش قرار دارد که معمولاً بر روی بدن یا در داخل جیب لباس حمل می شود. دریافت کننده در داخل گوش قرار می گیرد و بوسیله یک سیم به واحداصلی^۴ متصل می شود. نمونه ای از سمعک جیبی در شکل (۱۱) نشان داده شده است.

یکی از مزایای سمعک جیبی این است که به علت فاصله بیشینه بین دریافت کننده و

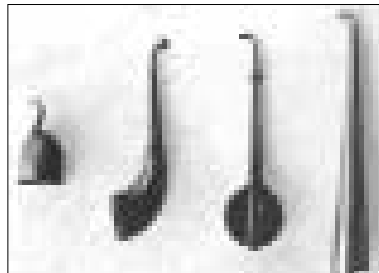
شکل (۱):
۵ مرحله توسعه
فن آوری سمعک



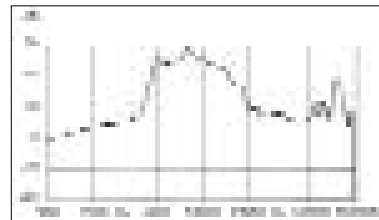
شکل (۲):
پاسخ فرکانسی
مربوط به قرار
دادن دست در
پشت گوش



شکل (۳):
انواع مختلف
بوقهای شنوایی



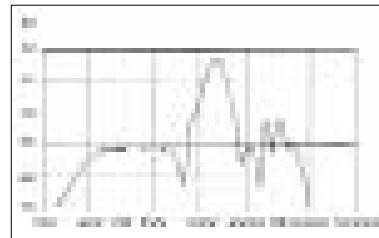
شکل (۴):
پاسخ فرکانسی با
استفاده از بوق
شنوایی



شکل (۵):
سمعک کربنی



شکل (۶):
پاسخ فرکانس
سمعک کربنی



میکروفون بیشترین امکان تقویت صوتی را فراهم می کند.

سمعک عینکی^۵

اولین سمعک عینکی در دهه ۱۹۵۰ تولید شد. در سمعک عینکی همه اجزا در داخل دسته های قاب عینک قرار داده می شود. ورودی میکروفون در قسمت قوس دار دسته عینک قرار دارد و دریافت کننده در قسمت صاف دسته عینک قرار گرفته است و به وسیله یک لوله پلاستیکی به حفره گوش وصل می شود. در شکل (۱۲) نحوه قرارگیری این اجزا ترسیم شده است و در شکل (۱۳) نمونه ای از سمعک عینکی نمایش داده شده است.

سمعک پشت گوشی (BTE)^۶ امروزه سمعکهای پشت گوشی متداولترین سمعکها در اروپا و امریکای شمالی است. دریافت کننده، میکروفون و تقویت کننده در داخل جایگاهی قرار می گیرد که در پشت گوش قرار داده می شود سپس صدا توسط یک لوله پلاستیکی نرم به کانال گوش فرستاده می شود. در ۳۰ سال گذشته انواع مختلفی از سمعکهای پشت گوشی تولید شده است. در اولین تولید این سمعکها دقت زیادی به کار گرفته شد تا جایی که می توان میکروفون و دریافت کننده را دور از هم قرار داد. علت این امر فیدبک مکانیکی و صوتی بود. در ضمن سمعکهای پشت گوشی با دریافت کننده بیرونی ساخته شد که در آن اتصال الکتریکی بین دریافت کننده و تقویت کننده از بین رفت تا نیازهای مکانیکی برآورده شود. شکل (۱۴) نحوه اتصال اجزا در یک سمعک پشت گوشی امروزی را نشان می دهد.

سمعکهای داخل گوشی (ITE)^۷

در سمعکهای داخل گوشی همه اجزا در داخل قابی قرار می گیرد که در درون کانال گوش جای داده می شود. امروزه دو نوع واحد سمعک داخل گوشی وجود دارد که از لحاظ ساختمان باهم متفاوت است.

- ۱) سمعک داخل گوشی مناسب شده برای فرد^۸
- ۲) تجهیزات مدولار^۹

در سمعک داخل گوشی مناسب شده در ابتدا قالبی از گوش فرد گرفته می شود و قالبی مناسب از روی آن ساخته می شود و همه اجزا در داخل این قاب قرار می گیرد. دریافت کننده در عمیق ترین نقطه ای از کانال گوش که ممکن است قرار می گیرد در حالیکه میکروفون در بیرون گوش قرار داده می شود. تقویت کننده، باتری، کنترل صدا و پتانسیومترها در داخل قاب که دارای جای کافی است قرار می گیرد.

در سمعک داخل گوشی مدولار اجزا مختلف در داخل قالبی استاندارد قرار داده می شود و سپس به قالب گوش مناسب برای فرد متصل می شود. در این حالت دریافت کننده در درون قالب گوش قرار داده می شود.

از جمله خصوصیات سمعکهای داخل گوشی اندازه کوچکتر، انعطاف پذیری الکتریکی کمتر، کاهش تعداد و اندازه کنترلها و همچنین استفاده از باتریهای کوچکتر است.

سمعک داخل کانالی (CIC)^{۱۰}

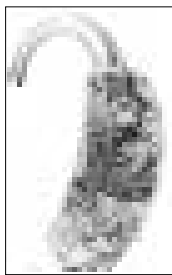
در سال ۱۹۹۳ سمعکهای داخل کانالی به بازار عرضه شد. این سمعکها به طور عمیق در داخل کانال گوش قرار می گیرد و بخشی که درون کانال قرار می گیرد در بخش استخوانی کانال شنوایی به پایین می رسد. این سمعک همچنین شامل صفحه ای است که در دهانه کانال گوش قرار می گیرد.

اجزای پایه سمعک

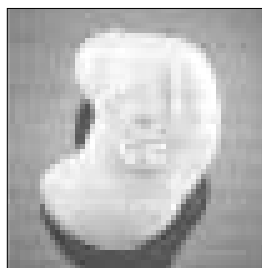
اجزای اصلی و پایه سمعک صرف نظر از انواع مختلف آن مشابه است. بلوک دیگرامی از اجزای پایه سمعک در شکل (۱۸) نشان داده شده است.

یک سمعک شامل اجزاء اصلی زیر است:

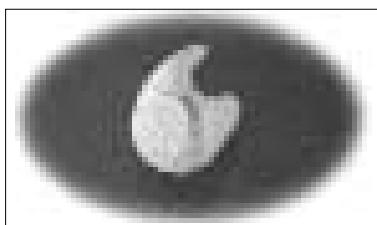
- ۱) میکروفون: مبدل سیگنال صوتی به سیگنال الکتریکی است،
- ۲) تقویت کننده: سیگنال الکتریکی را تقویت می کند،



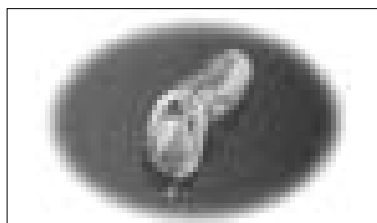
شکل (۱۴):
سمعک پشت
گوشی



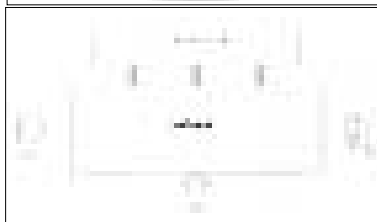
شکل (۱۵):
سمعک داخل
گوشی مناسب
شده



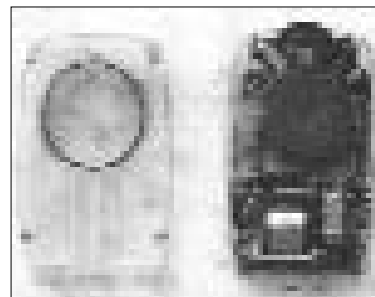
شکل (۱۶):
سمعک داخل
گوشی مدولار



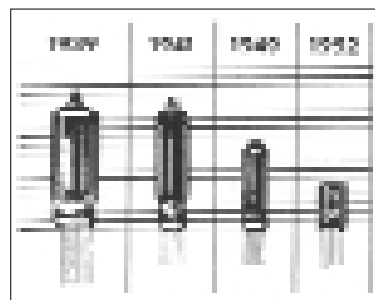
شکل (۱۷):
سمعک داخل
کانالی



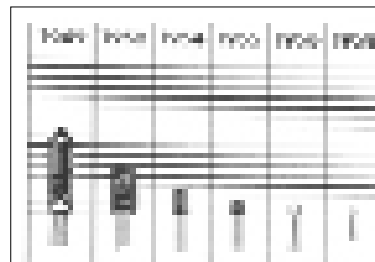
شکل (۱۸):
اجزای پایه سمعک



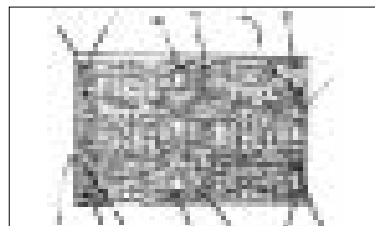
شکل (۷):
سمعک جیبی با سه
لامپ خلا (۱۹۳۹)



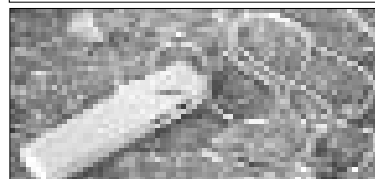
شکل (۸):
توسعه از
لامپ های خلا تا
ترانزیستورها



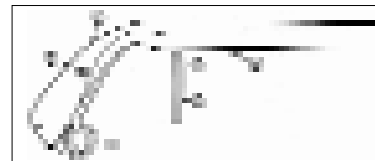
شکل (۹):
توسعه بیشتر
ترانزیستورها



شکل (۱۰):
یک مدار مجتمع
نمونه



شکل (۱۱):
سمعک جیبی



شکل (۱۲): سمعک عینکی. (۱) سویچ روشن/خاموش (۲) ورودی میکروفن (۳) قسمت باتری (۴) خروجی صدا (۵) لوله پلاستیکی (۶) کنترل صدا



شکل (۱۳):
ترکیب سمعک و
عینک

۳) باتری: توان مورد نیاز برای سمعک را تامین می کند،
۴) کنترل های مربوط به استفاده کننده: تاثیر کارهای سمعک را تغییر می دهد. این کنترلها توسط استفاده کننده و مرکز شنوایی می تواند تغییر داده شود و
۵) دریافت کننده: مجدداً سیگنال الکتریکی را به سیگنال صوتی تبدیل می کند ▶
پانوشت:

1] Ear Implant
2] Receiver
3] Hearing Instrument
4] Main Unit
5] Hearing Instrument
6] Hearing Instrument
7] Hearing Instrument
8] Custom ITE
9] Modular Instrument
10] Complete Instrument