

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

176686

Nemzetközi osztályozás:
H 03 F 3/68

Bejelentés napja: 1978. VI. 15. (ME-2173)

Közzététel napja: 1980. X. 28.

Megjelent: 1981. IX. 30.

Feltalálók:

Rothman György okl. villamosmérnök 60%, Babos György okl. gépészmérnök 22%, Hegedűs Árpád műszerész 10%, Gyarmati Sándorné technikus 8%, Budapest

Szabadalmaz:

Mechanikai Laboratórium
Híradástechnikai Kísérleti
Vállalat, Budapest

Kapcsolási elrendezés többcsatornás (térhatású) lemezjátszóhoz a zavaró dübörgés kompenzálására

1

A találmány tárgya olyan kapcsolási elrendezés, melynek alkalmazásával a sztereofónikus vagy quadrofónikus lemezjátszók dübörgése hatásosan csökkenthető. Ezt a dübörgést, mint ismeretes, a hangszedő fej tujére kerülő káros mechanikai vibráció okozza, mely leginkább a lemeztányért meghajtó motor, illetve a lemeztányér csapágyazási hibájából ered.

A hanglemezen tárolt információt a barázda oldalirányú, sztereofónikus lemeznél $2 \times 45^\circ$ -os keresztirányú modulációja hordozza. Monofónikus lemeznél a hanglemez barázdája az abban futó tűt a lemez forgása közben oldalirányban mozdítja el, sztereofónikus lemeznél $2 \times 45^\circ$ dőléssel keresztirányban. Ezt az elmozdulást alakítja át a hangszedő hangfrekvenciás villamos jellé. Ha erre a hasznos elmozdulásra az említett vibráció szuperponálódik, az hozzáadódik a hasznos jelhez és a hangszóróban dübörgésszerű hangot okoz. A dübörgés alacsony szinten tartása a hanglemezjátszó technika sarkalatos problémája. Monofónikus lemezjátszónál a hasznos információt a barázda oldalirányú kitérése tartalmazza. Helyes tervezés és kivitel esetén a dübörgést okozó függőleges elmozdulásra a rendszer nem érzékeny. A dübörgés számottevő tényezői a vibráció okozta függőleges irányú elmozdulásokból erednek. Térhatású lemezjátszóknál azonban a hangszedő fej a vízszintes és a függőleges mozgáskomponensekre egyaránt érzékeny, a függőleges összetevők okozta dübörgés erősen ronthatja a hangminőséget.

2

Igényesebb készülékeknel a zavaró dübörgés szintjénél a hasznos jel maximális szintje legalább 40 dB-el magasabb. Ha a hasznos jel halk, a maximális szinthez képest nem haladja meg a -36 dB szintet, akkor a dübörgés zavaró, nagyobb hasznos jelszinteknél a dübörgés okozta torzítás nem számottevő. Kézenfekvő megoldásként alkalmazzák tehát azt az eljárást, hogy általában sztereofónikus a hangvisszaadás, de ha a hasznos jelszint a küszöbszint alatti, akkor összekapcsolják a sztereofónikus két csatornát. Így monofónikus a hangvisszaadás, de a két csatorna függőleges zavaró komponensei kiesnek, a dübörgő hatás csökken. Hátránya a megoldásnak, hogy szintfüggővé teszi a sztereofónia által nyújtott térhatást, ugyanis az elhalakuló hang oldalról középre ugrik, ha a szint -36 dB alá csökken.

Lehetséges a probléma megoldása szintfüggő kompenzálás helyett frekvenciafüggő kompenzálással. A dübörgés spektruma a frekvenciatartomány alsó szélén van, s az emberi fül éppen ebben a tartományban már kevésbé irányérzékeny. A kapcsolástechnikai végrehajtás ismert módja azonban a sztereofóniát nemcsak a tartomány alsó szélén, de annál magasabb frekvenciákon is rontja, akár a közepes frekvenciatartományig is.

A találmány alapja az a felismerés, hogy a két ismert megoldás optimális kombinálásával elérhető, hogy a térhatást csak igen kis szintű jelek esetén és csak a frekvenciatartomány alsó szélén kelljen feladni, csak ezekre nézve tegyük monofónikussá a

rendszer. A találmány szerinti megoldás alkalmazásával a sztereofónikus csatornák kimenetére jutó dübörgés szintje több mint 3 dB-el csökkenthető és füllet érzékelhető mellékhatás nem lép fel.

Találmányunk szerint a térhatást biztosító két – páratlan, illetve páros sorrendű – csatornát olyan áramkörü ág hidalja át, melyben állandó értékű reaktanciát, vagyis frekvenciafüggő reaktáns impedanciát és két jellemző érték között változtatható értékű ohmos ellenállást, frekvenciafüggetlen impedanciát kötöttünk sorba, s e passzív elemek paramétereit úgy választjuk, hogy a frekvenciafüggetlen impedancia egyik jellemző értékéhez képest a reaktáns impedanciának az üzemi tartományon belüli maximális értéke elhanyagolhatóan kicsi legyen (pl. annál nagyságrenddel kisebb), míg a frekvenciafüggetlen impedancia másik jellemző értéke elhanyagolhatóan kicsi legyen a reaktáns impedanciának az üzemi tartományon belüli minimális értékéhez képest, ugyanakkor a két csatorna jelkimenete összegképező áramkör egy-egy bemenetére is csatlakozik olyan impedancián át, mely a csatorna kimenetének az üzemi frekvenciatartományban vett maximális impedanciáját legalább nagyságrendben meghaladja és az összegképező áramkör kimenő jelével vezéreljük az áthidaló ágban elrendezett frekvenciafüggetlen impedancia kapcsolóüzemű értékváltoztatását.

Az elmondottakból egyértelműen következik szakember számára, hogy mindaddig, amíg a frekvenciafüggetlen impedancia nagyszintű, a két – páros, illetve páratlan – sorrendű csatorna egymástól szét van választva és a térhatású visszaadás zavaratlan. Ez akkor áll fenn, amikor az összegképező fokozatra elegendően nagy jelszintek jutnak. Amikor a hanglemmez viszont kisszintű hasznos jellel modulált, nevezetesen pl. a hasznos jelszint a maximális hasznos jelszinthez képest kisebb mint -36 dB, akkor az összegképező fokozat kimenő jelének hatására a frekvenciafüggetlen impedancia a kis értékére esik és az áthidaló ágban a frekvenciafüggő impedancia hatásos, mely nem egyértelműen teszi monofónikussá a rendszert, hanem frekvenciafüggő mértékben. Így az átmenet nem ugrásszerű, hanem fokozatos. Találmányunkat részletesebben egy példakénti kivitel kapcsán magyarázzuk, sztereofónia esetére, ahol mindössze két csatornát alkalmazunk, a páratlan sorrendű az első csatorna, a páros sorrendű a második csatorna. Ha quadrofónikus lemezjátszónál kívánjuk alkalmazni a megoldást, akkor a például első, illetve második csatornaként említett csatornák mindenkor a kvadrofónikus rendszer páratlan, illetve páros sorrendű csatornáit jelentik, tehát vagy az első és a második, vagy a harmadik és a negyedik csatornát.

Az 1. ábra a találmány szerinti kapcsolási elrendezés tömbvázlatát mutatja, a 2. ábra egyes tömböket kapcsolási vázlat szintjére bontva mutatja (a hivatkozási jel legmagasabb helyi értéke az ábraszám, s azonos pozíciók további helyi értékei a két ábránál megegyezők).

Az 1. ábrán látható, hogy az első 101 csatorna és a második 102 csatorna egy-egy 103, illetve 104 csatornaerősítő és egy-egy 105, illetve 106 soros impedancián át az első, illetve második 112, illetve 113 csatornakimenetre csatlakozik. A 112 és 113

csatornakimeneteket áthidalja a – frekvenciafüggő impedanciát, célszerűen 107 induktivitást és változtatható értékű frekvenciafüggetlen 108 ellenállást tartalmazó – áramkörü ág. Példánkánál a 107 induktivitás értéke $L = 3$ Hy, ami azt jelenti, hogy az üzemi tartomány felső végénél (16 kHz) az impedancia $Z_L \sim 290$ kOhm, az üzemi tartomány alsó végénél (40 Hz) pedig az impedancia: $Z_L \sim 754$ Ohm, a 108 ellenállás értéke pedig vagy $>10^6$ Ohm, vagy ~ 100 Ohm.

A két 112 és 113 csatornakimenet üzemi kimeneti impedanciája példánkánál 2,2 kOhm. A 112 és 113 csatornakimenetek összegképező 109 áramkör egy-egy bemenetére is csatlakoznak, mely bemenetek bemeneti impedanciája legalább 22 kOhm. Az összegképező 109 áramkör kimenete felüláteresztő 110 csatolóelemen át jelátalakító 111 fokozatra csatlakozik, mely a 109 áramkör kimenő jelét a vezérelhető 108 ellenállás vezérlőbemenetének feltételeihez illeszti, ami bármely ismert típusú vezérelhető ellenállás tekintetében szakember által elvégezhető. A 111 fokozat kimenete tehát a vezérelhető 108 ellenállás vezérlőbemenetére van kötve.

A 2. ábrán látható, hogy a példakénti kivitelnél a vezérelhető 208 ellenállás fényemittáló 224 diórával optikailag csatolt fényérzékeny 225 ellenállás és a fényemittáló 224 dióda tranzisztoros 222 erősítő munkaellenállása és a tranzisztoros 222 erősítő vezérlőelektrodája alkotja a vezérelhető 208 ellenállás vezérlőbemenetét. A 224 dióda anódja és a tranzisztor bázisára kötött 221 ellenállás példánkánál a tápforrás sarkára csatlakozik. A felületáteresztő 210 csatolóelem lehet egy kondenzátor. A jelátalakító 111 fokozat példánkánál egyenirányító 226 kapcsolást tartalmaz, melyet egyező polaritással sorbakötött két 217 és 219 dióda alkot, ezek közösített kivezetéseire kötött 218 kondenzátor szabad végével a kapcsolási elrendezés közös potenciálú pontjára csatlakozik, s a 226 kapcsolat bemeneti pontjára további 216 dióda csatlakozik söntkapcsolásban. A példakénti polaritás mellett a bemeneti soros 217 dióda katódjára a söntbe kapcsolt 216 dióda anódja csatlakozik, míg a 216 dióda katódja a kapcsolási elrendezés közös potenciálú pontjára – pl. földre – van kötve. A 226 kapcsolat kimenete soros 220 ellenálláson át csatlakozik a 222 erősítő vezérlőelektrodájára.

A példakénti kivitelnél a 210 csatolóelem és az egyenirányító 226 kapcsolat bemenete közé láncban be van iktatva egy 214 erősítő és célszerűen további 215 csatolóelem.

Az összegképező 209 áramkört e példakénti kivitelnél úgy alakítottuk ki, hogy a két 212 és 213 csatornakimenet közé feszültségosztót iktattunk, melyet két darab 220 kOhm értékű ellenállás alkot. A feszültségosztó középleágazása alkotja az összegképező 209 áramkör kimenetét. Természetesen az összegképezés tetszőleges más módon is megvalósítható, lényeges, hogy ne söntölje sem a jelcsatornákat, sem az áthidaló áramkörü ágat, tehát bemeneti impedanciája kellően nagy legyen.

A találmányi gondolat ismertetésekor mondottakból szakember számára már következik mind az általánosított, mind a részletesebben bemutatott kapcsolási elrendezés működésmódja. Az egyes 201 és 202

csatornák jelei a 203 és 204 erősítővel láncba kapcsolt – példánknál soros RC-tagokként kialakított – 205 és 206 soros impedanciákon át jutnak a 212 és 213 csatornakimenetekre. Az áthallást nem okozó összegképző fokozat előállítja azt a monofónikus jelet, mely létrejönne, ha az áthidaló áramköri ág az adott pillanatban is hatásos volna. Természetesen a nagy impedancia folytán ez minimális energiát von el a hasznos jelből és így az összegképző 209 áramkör kimenetén, példánknál a feszültségosztó középleágazásán megjelenő jel igen gyenge. Ezért célszerű azt felerősíteni. A 210 csatolóelem felületátesztő jellege biztosítja, hogy a hasznos jelet összegeztük, s nem a – kismértékűen jelentkező – dübörgést. Az egyenirányító 226 kapcsolás a példakénti kivitelnél negatív egyenfeszültséget állít elő, mert ilyen vezérlőjelet igényel a példaként alkalmazott – npn rétegszerkezetű – tranzisztor. Ez a feszültség normál üzemi viszonyok között lezárja a tranzisztort a 221 ellenállás nyitóirányú hatása ellenére. Így sem a tranzisztoron át, sem a munkaellenállásként kapcsolt 224 diódán át nem folyik áram, a fényérzékeny 225 ellenállás nagyértékű ellenállás és szakadásnak tekinthető, a két 201 és 202 csatornát az áthidaló ág nem söntöli.

Ha azonban a két csatorna hasznos jelének összege – 50 dB értékű, s így a hasznos jel már nem fedheti el a dübörgést, mely így hallhatóvá válik, akkor a felerősített összegjelből egyenirányított feszültség már nem elegendő a tranzisztor lezárására. A 221 ellenálláson át kapott nyitószint hatására a tranzisztor vezetni kezd, a munkaáram hatására a 224 dióda fényt emittál, a fényérzékeny 225 ellenállás 100 Ohm értéknyire csökken, gyakorlatilag rövidzárnak tekinthető a reaktáns impedanciához képest. A nagyobb frekvenciákon természetesen a 207 induktivitás továbbra sem jelent söntöt, legalábbis csak kismértékűt, a dübörgésre érzékeny kismértékűek tekintetében viszont a két 201 és 202 csatorna párhuzamosan kapcsolódik, s ez a sönthatás lineárisan frekvenciafüggő amellet a tranzisztor bekapcsolása nem billenészerű, hanem viszonylag lassú folyamat, melynek időzítését a 218 kondenzátor biztosítja, gyakorlatilag tehát nincsenek dinamikai lökések, ugrások. A zavaró mechanikai mozgások függőleges komponensei által okozott dübörgési összetevők a közös kimeneten egymást kompenzálják, az eredő dübörgés szintje lecsökken, a zenei élvezetet kevésbé károsítja, ugyanakkor a hasznos jelek térhatása csak a kiszintű és kismértékű jelek tekintetében halványul, ahol nincs is gyakorlati jelentősége.

Szabadalmi igénypontok:

1. Kapcsolási elrendezés két- vagy négycsatornás lemezjátszóhoz, a káros mechanikai rezgések okozta ún. dübörgés kompenzálására, mely lemezjátszónál a páratlan sorrendű (pl. első, továbbiakban: első) csatorna és a páros sorrendű (pl. második, továbbiakban: második) csatorna egy-egy soros impedancián – pl. RC-tagon – át első, illetve második csatornákimenetre csatlakozik, azzal jellemezve, hogy a két csatornakimenetet (112 és 113) olyan áramköri ág hidalja át, mely frekvencia függvényében növekvő értékű impedanciát pl. induktivitást (107) és azzal sorbakapcsolva villamos jellel vezérelhető ellenállást (108) tartalmaz és a két csatornakimenet (112 és 113) olyan összegképző áramkör (109) egy-egy bemenetére is csatlakozik, mely összegképző áramkör (109) bemeneti impedanciája a csatorna kimeneteknek az üzemi frekvenciatartományban vett maximális impedanciáját legalább nagyságrendben meghaladja, s az összegképző áramkör (109) kimenete felületátesztő csatolóelemen (110) át jelátalakító fokozatra (111) csatlakozik, mely jelátalakító fokozat (111) kimenete van a vezérelhető ellenállás (108) vezérlőbemenetére kötve.

2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a jelátalakító fokozat (111) egyenirányító kapcsolást (226) tartalmaz.

3. A 2. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a csatolóelem (110) és az egyenirányító kapcsolás (226) közé erősítő (214) és célszerűen további csatolóelem (215) van beiktatva.

4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a vezérelhető ellenállást (208) fényérzékeny ellenállás (225) és azzal optikailag csatolt fényemittáló dióda (224) alkotja, mely fényemittáló dióda (224) tranzisztoros erősítő (222) munkaellenállása és a tranzisztoros erősítő (222) vezérlőelektródája alkotja a vezérelhető ellenállás (208) vezérlőbemenetét.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az összegképző áramkört (209) a csatornakimenetek (212 és 213) közé iktatott feszültségosztó alkotja, melynek középleágazása alkotja az összegképző áramkör (209) kimenetét.

1 rajz, 2 ábra

