



## PATENTVERKET

(44) Ansökan utlagd och utläggningsskriften publicerad 85-12-23  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 85-12-23  
 (22) Patentansökan inkom 85-01-16  
 (24) Lopdag 85-01-16  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeiskt patent  
 (30) Prioritetsuppgifter

(11) Publiceringsnummer 442 428

Ansökan inkommen som:

- svensk patentansökan  
 fullföljd internationell patentansökan med nummer  
 omvandlad europeisk patentansökan med nummer

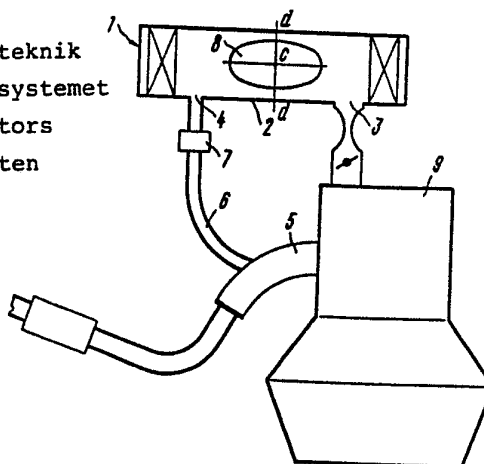
- (71) Sökande Volzhskoe obiedinenie po proizvodstvu legkovykh avtomobilei, Tolyatti SU  
 Tolyattinsky politekhnicheskyy institut, Tolyatti SU  
 (72) Uppfinnare E V. Lysenko, M I. Fesina, J P. Lazarev, R N. Starobinsky, Tolyatti  
 (74) Ombud AWAPATENT AB  
 (54) Benämning System för inmatning av sekundärluft i en motors utloppssamlingsrör  
 (56) Anförda publikationer ---  
 (57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett system för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor.

Luftinmatningssystemet enligt föreliggande uppfinning innefattar en luftrenare (1), vars hus har formen av en cirkulär cylinder, vars bottendel (2) är försedd med ett utloppshål (3) och en öppning (4), som är förbunden med ett utloppssamlingsrör (5). Ett inloppshål (8) är upptaget i luftrenarens (1) sidoyta.

Inmatningssystemet enligt föreliggande uppfinning utmärker sig genom att ett plan, vari utloppshålet (3) centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus och öppningen (4) ligger, är vinkelrätt mot ett plan, som går genom inloppshålets (8) centrum (C) och centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus, under det att öppningens (4) och utloppshålets (3) centra ligger diametralt mot varandra i förhållande till planet, som går genom inloppshålets (8) centrum (C) och centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus.

Uppfinningen kan användas inom motorbyggnadsteknik för minskning av det buller, som avges av utloppssystemet och som alstras, när sekundärluft inmatas i en motors utloppssamlingsrör i och för minskning av gifthalten i avgaserna.



Föreliggande uppfinning avser ett system för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor. Systemet innefattar en luftrenare, vars hus har formen av en cirkulär cylinder, vars bottendel är försedd med ett utloppshål och en öppning, som är förbunden med ett utloppssamlingsrör genom en med en backventil försedd rörledning. Ett inloppshål är upptaget i luftrenarens sidoyta.

Luftinmatningssystemet enligt föreliggande uppfinning kan användas inom motorbyggnadsteknik exempelvis i personbilar för minskning av det buller som alstras, när sekundärluft inmatas i motorns utloppssamlingsrör. Sekundärluften erfordras för att minska gifthalten i avgaserna.

Ett system för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor är förut känt (jämför exempelvis den japanska patentskriften nr 56-7490 och 56-12692, klass F 01 N 3/34, patentansökningarna inlämnade den 14 april 1977). Detta kända system är försett med ett resonansdämporgan av kammartyp, som är avsett att minska nivån på det buller, som alstras av systemet för inmatning av sekundärluft.

Nackdelarna med detta kända luftinmatningssystem är komplicerad konstruktiv utformning, en avsevärd materialåtgång bl a av metall för framställning av systemet och systemets avsevärda ytterdimensioner, vilket begränsar användningsmöjligheterna för detta kända system.

Även ett annat system för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor är känt (jämför exempelvis den japanska patentskriften nr 55-27212, klass F 01 N 3/30, publicerad den 18.8.1980 i den japanska tidskriften "Device for feeding secondary air" nr 5 - 681), vilket system är avsett att användas för efterbränning (efterförbränning) av avgaser och innefattar en rörledning

för inmatning av sekundärluft, som uppvisar en bestämd längd och är förbunden med ett inre hålrum i en på en förgasare anordnad luftrenare och som är delvis anordnad inuti luftrenaren, under det att rörledningens inloppshål ligger vid den motsatta sidan mot luftrenarens inloppsöppning.

Nackdelen med detta kända system är att rörledningens hål icke är anordnad optimalt i luftrenarens kammare. Rörledningens hål ligger i närheten av en zon för maximala amplituderna av tangentiella luftvolymsvängningar, som alstras i luftrenarens kammare. Genom att luftrenarens kammarvolym exciteras intensivt i synnerhet vid dess lägsta egenfrekvenser på grund av att lågfrekvent ljud tränger in från utloppssystemet, får luftinmatningsbullret en hög nivå, samtidigt som fordonets totala bullernivå blir hög.

Ytterligare ett system för inmatning av sekundärluft i en motors utloppssamlingsrör är känt (jämför exempelvis den amerikanska patentskriften nr 4 319 549, klass 123-198 E), vilket innefattar en luftrenare, som är uppbyggd i form av en cirkulär cylinder och en bottendel och är försedd med ett in- respektive ett utloppshål samt en öppning, vari är anordnad en med en backventil försedd rörledning för sekundärlufttillförsel, genom vilken luftrenarens hålrum är avsett att sättas i förbindelse med utloppssamlingsröret. En rörledning för inmatning av sekundärluft innefattar ett första dämporgan (en första dämpare), som är avsett att minska avgasernas bullernivå inom området för medelhöga frekvenser. Inuti ett hus hos luftrenaren är en resonanskammare utformad, som är försedd med ett andra dämporgan för begränsning av avgasernas bullernivå inom området för låga frekvenser. Samtliga organ gör det möjligt att effektivt undertrycka den komponent av den totala inmatningsbullernivån, som härrör från att ljud tränger in från utlopps- eller utmatnings-systemet.

Detta kända inmatningssystem är emellertid behäftat med ett antal nackdelar.

Det är känt, att inmatningssystemets akustiska egenskaper förbättras i sin helhet, när luftrenarens kammarvolym ökas (jämför exempelvis Schüppel Dämpfung des Ansauggeräuschs bei Dieselmotoren, KFT, nr 11, år 1971).

- 5 Detta innebär med andra ord, att inmatningsbullernivån minskas med exempelvis 3 db om luftrenarens kammarvolym ökas med 1 dm<sup>3</sup>. I den kända anordningen är luftrenarens kammare försedd med två dämporgan för dämpning av det  
10 utgöres av ett krökt, koniskt rörstycke, vars form är likartad kammarens konturform och vars längd utgör ungefär 3/4 av cirkelbanan (omkretsen) för husets cylinder, vilket i hög grad minskar luftrenarens kammarvolym. Detta resulterar i en hög inmatningsbullernivå, som  
15 alstras under motorns arbetsförlopp, som i detta fall svarar för den bestämmande komponenten av den totala bullernivå, som alstras av inmatningssystemet.

- Genom att dämporganet är anordnat i luftrenarens inre hålrum kompliceras dessutom luftrenarens konstruktiva  
20 utformning, samtidigt som filterelementets montering försämras samt materialåtgången och arbetsinsatsen för framställning av anordningen ökar.

- Det huvudsakliga syftet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma ett sådant system för inmatning av  
25 sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor, som alstrar en minimal bullernivå genom att man ändrat det inbördes läget hos geometriska centra för inlopps- och utloppsöppningarna samt för luftrenarens hål.

- Detta syfte uppnås enligt föreliggande uppfinning medelst ett system för inmatning av sekundärluft i ett  
30 utloppssamlingsrör hos en motor, varvid in- och utloppshålen och öppningen är anordnade i förhållande till varandra på ett sådant sätt, att ett plan, vari öppningen, centrumlinjen för luftrenarens hus och utloppshålet ligger, är vinkelrätt mot ett plan, som går genom  
35 inloppshålets centrum och centrumlinjen för luftrenarens hus. Öppningens och utloppshålets centra ligger dia-

metralt mot varandra i förhållande till planet, som går genom inloppshålets centrum och centrumlinjen för luftrenarens hus.

5 Det är lämpligt, att hålets och utloppsöppningens centra är skilda från planet, som går genom inloppsöppningens centrum och centrumlinjen för luftrenarens hus, med ett avstånd lika med  $0,58 R$  till  $0,68 R$ , där  $R$  är radien hos luftrenarens hus.

10 Ett dylikt placeringsläge hos in- och utloppsöppningarna samt hålet hos luftrenaren i systemet för inmatning av sekundärluft i en motors utloppssamlingsrör medverkar till att inmatningssystemet avger en minimal bullernivå till atmosfären, samtidigt som inmatningssystemet får enkel konstruktiv utformning och kräver  
15 en låg materialåtgång för framställning av systemet jämfört med kända inmatningssystem av detta slag.

Uppfinningen beskrives närmare nedan under hänvisning till bifogade ritning, på vilken fig. 1 schematiskt visar systemet enligt föreliggande uppfinning för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos  
20 en motor, fig. 2 visar en vy uppifrån av en luftrenare med locket borttaget, fig. 3 visar en lägre tangentiell trycksvängningsform (trycksvängningsnod) av luftvolymen i luftrenarens hus, fig. 4 visar en lägre radiell tryck-  
25 egensvängningsform av luftvolymen i luftrenarens hus, fig. 5 visar mätresultaten för det buller, som alstras av inmatningssystemet vid varierande lägen hos hålen i luftrenarens bottendel, fig. 6 visar beroende (sambandet) mellan den bullernivå, som alstras av inmatningssystemet,  
30 och placeringsläget för hålet och utloppshålet (utloppsöppningen) i luftrenarens bottendel, och fig. 7 illustrerar dämpningseffekten för bullret i det enligt föreliggande uppfinning föreslagna systemet för inmatning av sekundärluft i en motors utloppssamlingsrör jämfört med kända  
35 system av detta slag.

Systemet enligt föreliggande uppfinning för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor innefattar en luftrenare 1 (fig. 1), vars hus har formen

av en cirkulär cylinder, vars bottendel 2 är försedd med ett utloppshål 3 och en öppning (ett hål) 4, vilka ligger diametralt mot varandra.

Öppningen 4 är förbunden med ett utloppssamlingsrör 5 genom en med en backventil 7 försedd rörledning 6. I luftrenarens 1 sidoyta är ett inloppshål 8 upptaget.

Utloppshålet 3 och utloppssamlingsröret 5 är direkt förbundna med en motor 9. Utloppshålet 8 är förbundet med en inloppsansats 10.

Öppningens 4 centrum A (fig. 2), utloppshålets 3 centrum B och centrumlinjen d-d (fig. 1) ligger i ett plan, som är vinkelrätt mot ett plan, som går genom inloppshålets 8 centrum C och centrumlinjen d-d för luftrenarens 1 hus, varvid centra A och B (fig. 2) för öppningen 4 respektive utloppshålet 3 ligger diametralt mot varandra i förhållande till det genom centrumet C och centrumlinjen d-d gående planet och är skilda från detta med ett avstånd  $r$  lika med  $0,58 R$  till  $0,68 R$ , där  $R$  betecknar radien hos luftrenarens 1 hus.

Systemet för inmatning av sekundärluft i motorns utloppssamlingsrör fungerar på följande sätt.

När ett lågt tryck (vakuum) alstras i utloppssamlingsröret 5 (fig. 1), sjunker trycket i anslutnings- eller förbindningsrörledningen 6, varför backventilen 7 öppnar. Detta resulterar i att luft från fordonets under motorhuven liggande utrymme suges in genom inloppshålet 8 och vidare strömmar genom luftrenaren 1, öppningen 4, rörledningen 6 och backventilen 7 in i motorns 9 utloppssamlingsrör 5. Den inströmmande luften deltagar vidare i efterbränningsförloppet för bränslet, varigenom gifthalten i avgaserna minskar.

När trycket i utloppssamlingsröret 5 ökar, stänges backventilen 7, varför luftinmatningen i utloppssamlingsröret 5 upphör. Den pulserande luftströmmen i rörledningen 6 förorsakar trycksvängningar i luftrenarens 1 hus, vilka svängningar fortplantas genom inloppshålet 8 och inloppsansatsen 10 till atmosfären. Dessutom fortplantas det

buller, som alstras i gasutmatningssystemet, från utloppssamlingsröret 5 genom rörledningen 6 och vidare genom öppningen 4, lufttrenaren 1, inloppshålet 8 och inloppsröransatsen 10 till atmosfären.

5 Pulsationer och buller som alstras, försvagas (dämpas) delvis av lufttrenaren 1, som fungerar som bullerdämpare av kammartyp.

Den allvarliga nackdelen med lufttrenaren 1 såsom bullerdämpare är att resonanssvängningar exciteras (alstras) 10 i lufttrenaren 1 och att bullret överföres intensivt på resonansfrekvenserna.

Ljudtrycksfördelningen visas i fig. 3 och 4. I fig. 3 visas tryckfördelningen över en första tangentiell svängningsform, som alstras när luften bringas att svänga 15 medelst i svängning varande luftmassor, som växelvis suges in i utloppshålet 3 (fig. 1) och öppningen 4. För att minska avgivningen av detta buller till atmosfären, bringas inloppshålets 8 centrum och centrumlinjen d-d för lufttrenarens 1 hus att ligga i det plan, som är 20 vinkelrätt mot planet som går genom centrumlinjen d-d för lufttrenarens 1 hus och centra A och B för utloppshålet 3 respektive öppningen 4. I detta plan är trycksvängningarna i den tangentiella resonansformen lika med noll, varför bullret icke överföres till atmosfären 25 genom inloppshålet 8 och inloppsröransatsen 10.

Effekten av valet av öppningens 4 läge klargöres av fig 5, som visar mätresultaten av det buller, som avgår från ett inloppsrörstycke (ansats) 10, medelst en 30 mikrofon 11, som placerats på ett avstånd av 0,06 m från inloppsrörstycket 10. I fig. 5 visas olika placeringslägen 12-19 för öppningarna 4. Fordonsmotorn drevs med full belastning med ett varvtal av 5600 varv/min.

Mätresultaten för den totala bullernivån (i dba), som registrerats på avståndet 0,06 m från inloppsrörstyckets 10 ände vid olika lägen hos öppningen 4 av 35 45° längs en cirkelbana med en radie av 0,63 R (där R är radien hos lufttrenarens 1 hus) redovisas i tabell 1.

Tabell 1

Läget hos öppningen 4								
	12	13	14	15	16	17	18	19
Total bullernivå, dba	107	109	110,5	108,5	106	107	112	108

Analys av de i tabell 1 redovisade mätresultaten och fig. 5 visar, att den minimala bullernivån uppträder, när öppningen 4 hos rörledningen för inmatning av sekundärluft befinner sig vid stället 16. Bullernivån är maximal, när öppningen 4 ligger vid ställena 14 och 18.

För att minska bulleröverföringen medelst den första radiella svängningsformen, vars tryckfördelning visas i fig. 4, bringas utloppshålets 3 och öppningens 4 centra att ligga på ett avstånd lika med 0,58 R till 0,68 R från centrumlinjen d-d för luftrenarens 1 hus (R är radien hos luftrenarens 1 hus). Ett dylikt placeringsläge motsvarar linjen för de minimala trycksvängningarna i den första radiella svängningsformen, varvid de i svängning varande luftmassorna i utloppshålet 3 och öppningen 4 icke utsättes för motstånd och icke avger ljud till utrymmet medelst luftrenaren 1.

Intervall 0,58 R till 0,68 R är valt med ledning av försöksmätning av bullernivån vid olika radiella lägen hos öppningen 4 och utloppshålet 3.

Försöksschemat och provresultaten visas i fig. 6.

Öppningens 4 och utloppshålets 3 centra förflyttades i riktning från centrumlinjen d-d för luftrenarens 1 hus till dess periferi.

I fig. 6 visas beroendet mellan den av mikrofonen 11 uppmätta bullernivån och placeringsläget för öppningen 4 och utloppshålet 3. Av fig. 6 framgår, att förskjutningen



av utloppshålet 3 och öppningen 4 i riktning mot såväl centrumlinjen d-d för luftrenarens 1 hus som periferin för det ovannämnda avståndsområdet leder till en avsevärd ökning (med högst 10 dba) av det buller, som avges av inloppsrörstycket 10.

Det är därför ur akustisk synpunkt mest lämpligt, att öppningen 4 och utloppshålet 3 är belägna på avståndet r varierande mellan 0,58 R och 0,68 R där R är radien hos luftrenarens 1 hus.

För att illustrera att den tekniska, enligt föreliggande uppfinning föreslagna lösningen är effektiv visas i fig. 7 spektra för det buller, som avges av luftinmatningssystemet enligt föreliggande uppfinning, jämfört med det kända inmatningssystemet, där öppningen 4 icke är optimalt placerad. På spektrogrammen visas det enligt föreliggande uppfinning föreslagna inmatningssystemets och det kända systemets karakteristika medelst heldragna respektive streckade linjer.

Den positiva effekten manifesterar sig stabilt inom ett brett ljudspektrumsområde av mellan 250 och 2000 Hz, där bullernivån minskas till 8 db.

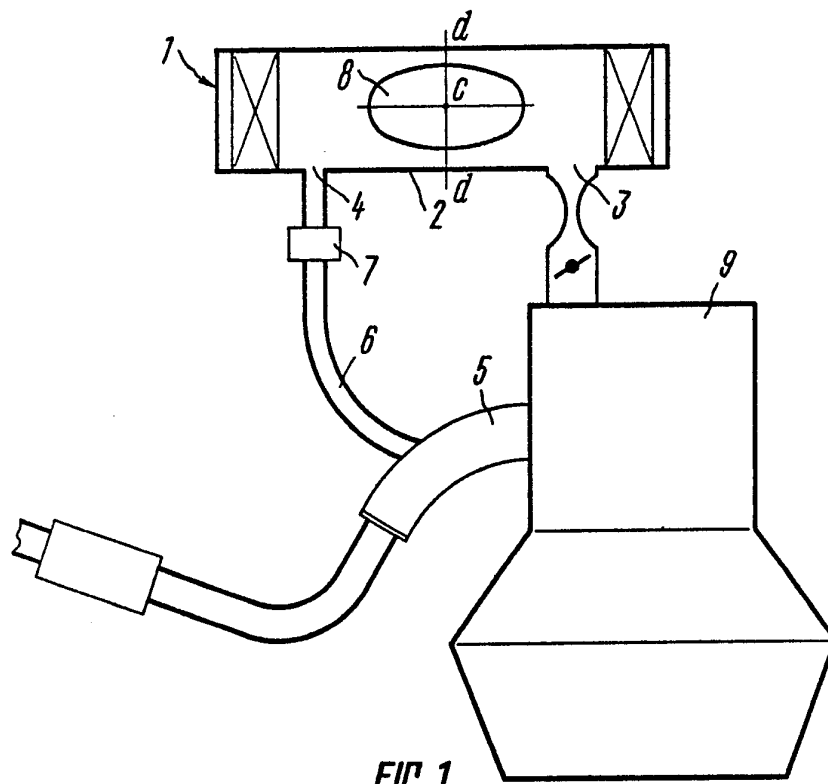
Denna effekt uppnås genom en avsevärd förenkling av systemet för inmatning av sekundärluft in i motorns utloppssamlingsrör jämfört med det kända, såsom utgångspunkt använda systemet genom att man eliminerat specialorganet i systemet för inmatning av sekundärluft, som dämpar det buller som avges av systemet.

Systemet enligt föreliggande uppfinning är tekniskt sett enkelt att använda och kräver icke några avsevärda investeringskostnader. Dessutom kräver framställningen av inmatningssystemet enligt föreliggande uppfinning lägre materialåtgång och en mindre arbetsinsats.

## PATENTKRAV

1. System för inmatning av sekundärluft i ett utloppssamlingsrör hos en motor, vilket system innefattar en luftrenare (1), vars hus har formen av en cirkulär cylinder, vars bottendel (2) är försedd med ett utloppshål (3) och en öppning (4), som är förbunden med ett utloppssamlingsrör (5) genom en med en backventil (7) försedd rörledning (6), varvid ett inloppshål (8) är upptaget i luftrenarens (1) sidoyta, k ä n n e t e c k n a t av att in- och utloppshålen (8 respektive 3) och öppningen (4) är anordnade i förhållande till varandra på ett sådant sätt, att ett plan, vari öppningen (4), centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus och utloppshålet (3) ligger, är vinkelrätt mot ett plan, som går genom inloppshålets (8) centrum (C) och centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus, varvid öppningens (4) och utloppshålets (3) centra (A respektive B) ligger diametralt mot varandra i förhållande till planet, som går genom inloppshålets (8) centrum (C) och centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus.
2. System enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att öppningens (4) och utloppshålets (3) centra (A respektive B) är skilda från planet, som går genom inloppshålets (8) centrum (C) och centrumlinjen (d-d) för luftrenarens (1) hus, med ett avstånd av mellan 0,58 R och 0,68 R, där R är radien hos luftrenarens (1) hus.

8500203-8



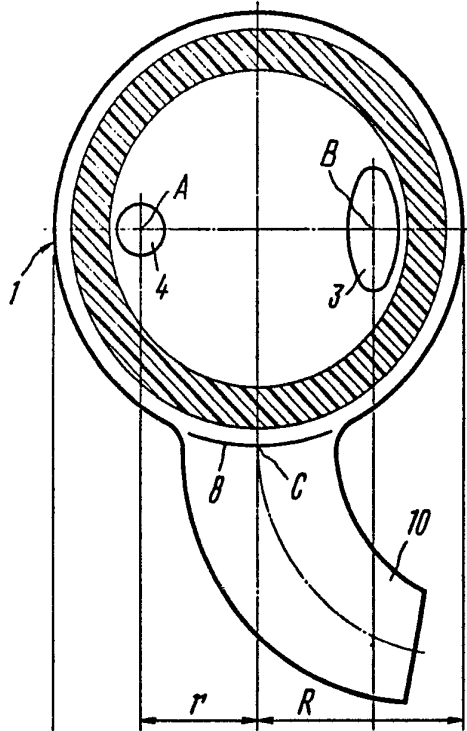


FIG. 2

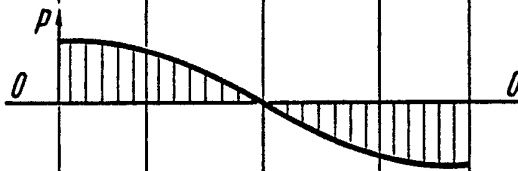


FIG. 3

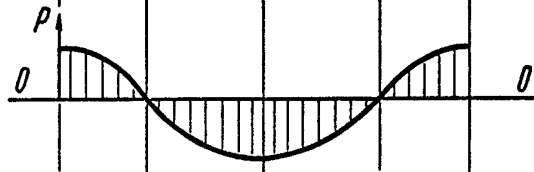


FIG. 4

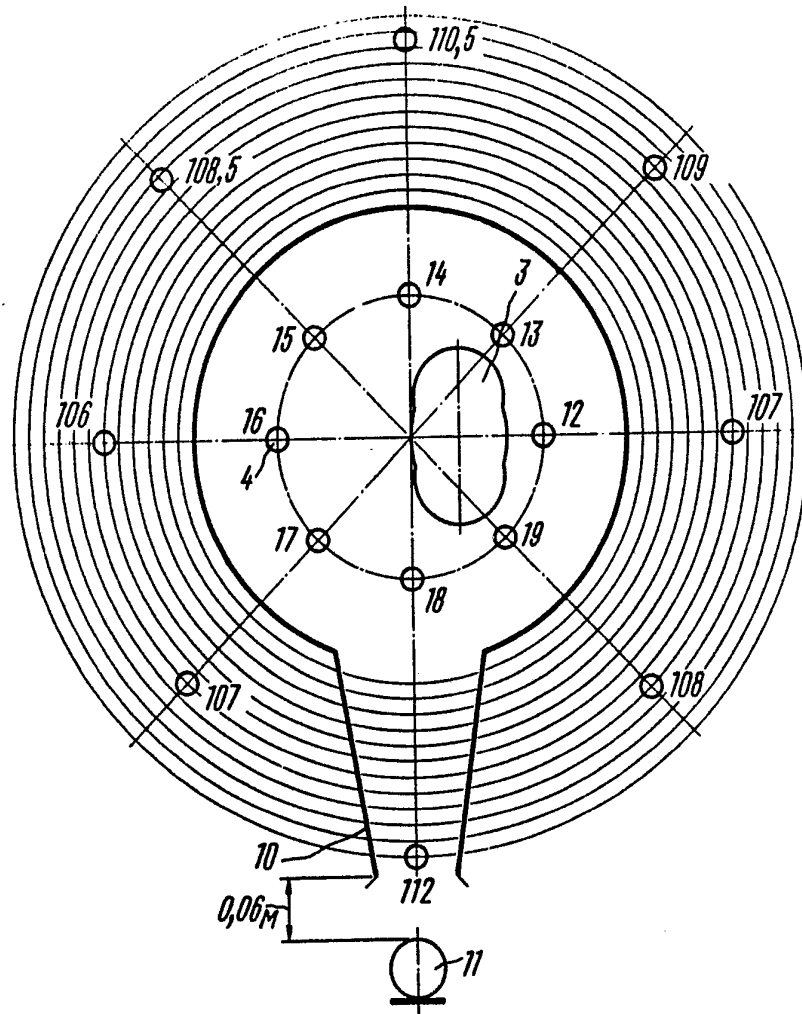


FIG. 5

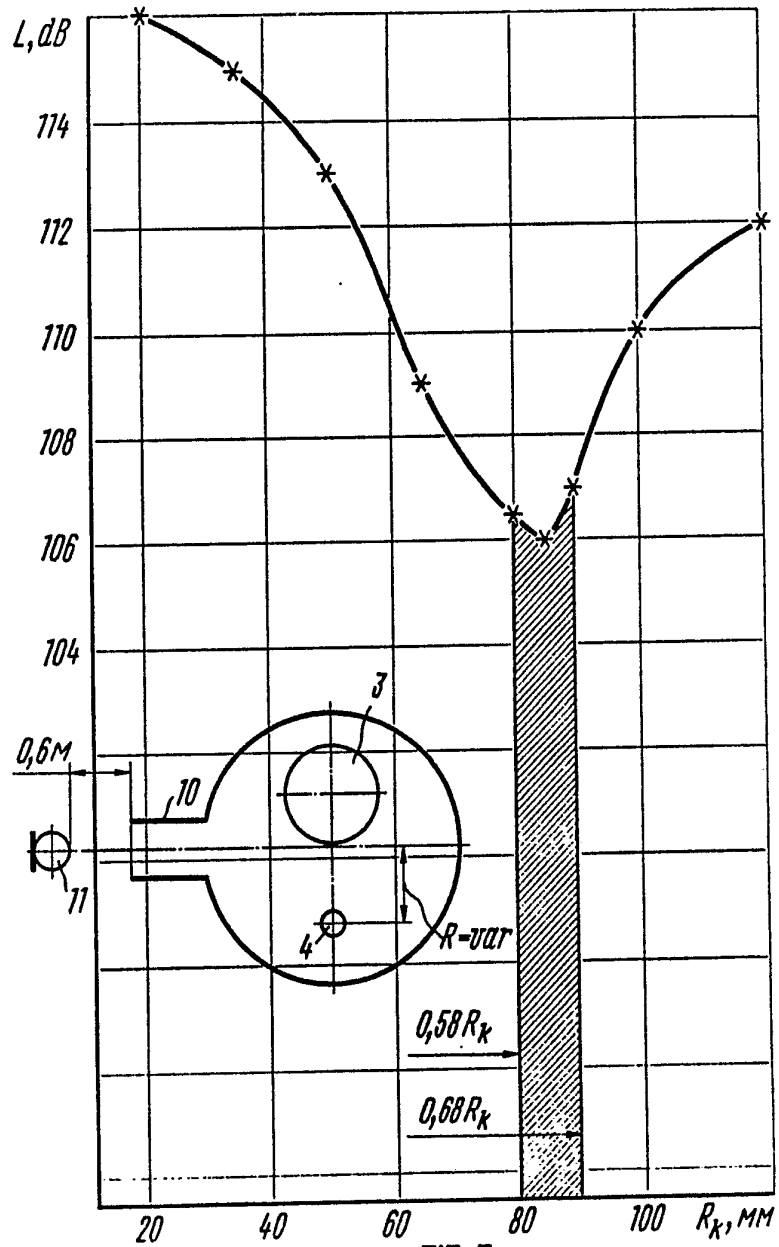


FIG. 6

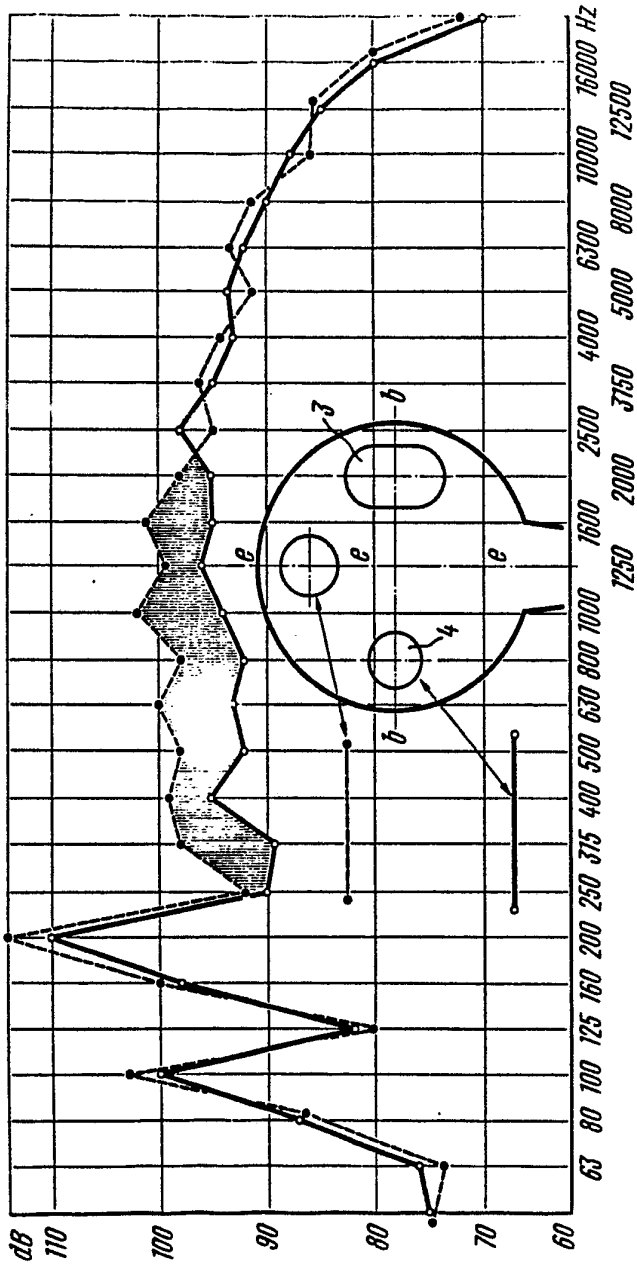


FIG. 7