

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningssskrift nr. 115011

Int. Cl. E 04 b 1/99

Kl. 37 a-1/99

Patentsøknad nr. 145 386 Inngitt 10. august 1962

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 1. juli 1968

Gunnar Arnesen, Bølerskogen 32, og Oddvar S. Halbostad, Skøyenåsveien 21, Oslo.

Oppfinner: Søkerne.

Fullmektig: Siv.ing. Erik Bugge.

Anordning ved under- eller paneltak for akustisk regulering av rom.

Denne oppfinnelse vedrører en anordning ved akustisk regulering av rom.

Når et roms akustikk skal reguleres for å bringe støynivået ned til et oppgitt eller ønsket nivå gjør to forhold seg gjeldende, nemlig at den utsendte akustiske energi som regel fordeler seg i ulik grad over de forskjellige tonehøydeområder og at et ubehandlet lukket rom har høyst forskjellige etterklangstider i de forskjellige tonehøydeområder. Støynivået i rommet avhenger derfor ikke bare av kildens akustiske effektnivå, men også av etterklangstiden i rommet og varierer dermed med de forskjellige tonehøydeområder slik at det bestemmes av direktelyden fra kilden og av den reflekterte støy.

Regulering av rom hvor forståeligheten av tale eller lydkvaliteten er av avgjørende betydning, er også basert på den minimale etterklangstid ved regulering av støy tilpasset den ideelle etterklangstid ved tale, musikk etc., og på

at de enkelte refleksjoner finner sted etter visse regler. Når de ekstreme eller ideelle etterklangstider er beregnet eller bestemt, er den ønskede lydabsorpsjon i de forskjellige tonehøyder gitt og ved hjelp av disse data samt størrelsen av de frie tilgjengelige arealer eller flater for reguleringene velges så reguleringsmaterialet.

Det er tidligere kjent i forbindelse med nedforete himlinger, bestående av elementer eller paneler av platemetall som er løsbart opphengt i en viss avstand under det permanente tak, å tilveiebringe noen grad av lydabsorpsjon ved at platene eller panelene perforeres og eventuelt utstyres på oversiden med et lag av lydabsorberende materiale, f. eks. mineralull eller lignende.

Ved bruk av en slik nedforet himling av paneler eller elementer med ensartede absorpsjonsegenskaper er det ikke mulig ved en jevn nedforingshøyde å regulere et rom slik at visse steder av dette ikke faller i etterklangsfeltet, eller

under hensyntagen til de enkelte støykilders plaserings og derved gi rommet den riktige regulering.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en nedforet himling av omhandlede art ved hvilken den forannevnte ulempe er avhjulpet. Ifølge oppfinnelsen er dette oppnådd ved at himlingen omfatter tre typer paneler, som er fremstilt av samme slags platemateriale og med ensartede dimensjoner, hvilke tre typer paneler består av en første type, som kan absorbere høyfrekvent lyd, har jevnt fordelte perforeringer og et overliggende lag av porøst materiale, en annen type, som kan absorbere lavfrekvent lyd og er uperforert og på oversiden forsynt med en til regulering av platematerialets naturlige absorpsjonsevne bestemt belegg av et vibrasjonsdempende materiale, og en tredje type, som kan absorbere lydbølger i et bredt mellomfrekvensbånd, har jevnt fordelte perforeringer og et overliggende lag av porøst materiale, og på oversiden er forsynt med et vibrasjonsdempende materiale. Her oppnåes at det er mulig å gjennomføre en helt ut tilfredsstillende akustisk regulering av et rom ved hjelp av et plant, forsenket under- eller paneltak, hvis tre typer panelelementer alle er fremstilt etter en felles modul og av platemetall med en tykkelse som hensiktsmessig ikke overstiger 1 mm.

De tre typer av elementer med forskjellige absorpsjonsegenskaper er formet på følgende måte:

Diskantelementet

Dette element som skal absorbere diskanten er utstyrt med perforeringer i et omfang svarende til minst 10 pst. men fortrinnsvis en vesentlig større prosentdel av platearealet og på platens overside er anbragt et lag eller en matte av lydabsorberende materiale, f. eks. mineralull eller lignende. Ved en relativt stor perforeringsgrad og et forholdsvis tykt lag av porøst materiale kan der oppnåes en høy grad av lydabsorpsjon i diskanten.

Basselementet

Dette element er fremstillet av hel plate, dvs. uten perforeringer og følgelig uten noe lag av lydabsorberende materiale.

Som kjent vil et tynt og bøyelig plateelement settes i vibrasjon ved virkningen av lydbølger, slik at de resulterende bøyingsvibrasjoner bruker opp en viss mengde av lyden energien ved å omgjøre den i varme, og den absorberte energi kan være meget stor, spesielt ved lave frekvenser. For imidlertid å øke elementets lydabsorberende egenskaper ved øket forbruk av lyden energi, er elementplaten på oversiden belagt eller overtrukket med et vibrasjonsdempende materiale som har en slik indre dynamisk bevegelse under samsvingning med metallplaten at det absorberer lyden energi.

Det nevnte overtrekksmateriale kan eksempelvis bestå av en blanding av et egnet klebstoff f. eks. et plastklebstoff og et fyllstoff i form av oppflaket vermiculit eller annet korn- eller partikkelformet stoff, hvilket overtrekks-

materiale påføres platen ved sprøyting eller påstrykning i et avpasset tykt lag, som ved stivning eller herdning hefter seg intimt til elementplaten. Mengden av fyllstoff er valgt slik at under overtrekkslagets vibrasjon sammen med elementplaten vil fyllstoffets bestanddeler eller partikler ved gnidning mot hverandre øke forbruket av lyden energi ved å omgjøre den i varme.

Ved valg av passende tykkelse av laget av overtrekksmateriale i forhold til platetykkelsen er det oppnådd en økning i elementets lydabsorpsjon i bassområdet på opptil 100 pst.

Dette element fremstilles som en kombinasjon av de ovennevnte to typer, idet det utstyres med perforeringer, et lag av det ovennevnte overtrekksmateriale på den øvre overflate, og på oversiden med et lag eller en matte av lydabsorberende materiale.

Absorpsjonsverdiene bestemmes for samtlige elementtyper som en funksjon av himlingens nedforingshøyde.

Med de tre ovenfor beskrevne elementtyper er det mulig å bygge opp en nedforet himling eller paneltak som gir meget høye absorpsjonsverdier i et hvilket som helst tonehøydeområde og for en hvilken som helst nedforingsavstand, idet himlingen eller taket settes sammen etter de fastsatte behov ved å kombinere de tre elementtyper som alle har samme eksteriør.

Ved en på forhånd fastsatt nedforingshøyde for himlingen er det således mulig å konstruere eller bygge opp en ønsket absorpsjonsverdi av himlingen for alle frekvensområder og dermed gi rommet den riktige, ønskede regulering.

Videre kan man i forbindelse med nybygg, hvor man på forhånd ikke kjenner rommets endelige inndeling, bruksmåte eller eventuelle støykilder, først utstyre rommet med bredbåndselementer, og senere, når rommet er tatt i bruk, etterregulere de akustiske forhold ved en enkel utskiftning av noen elementer. Ved forandringer av rommet, utvidelser, ominnedninger etc, kan der på samme måte foretas etterreguleringer uten å måtte gå til utskiftning av hele taket eller til endring av nedforingshøyden.

Ønsker man som støyregulerende tiltak lokale konsentrasjoner av visse absorbenter, kan elementene konsentreres i de ønskede områder i rommet, f. eks. like over eventuelle støykilder, samtidig som den totale absorpsjon er bibeholdt og samtidig med at nedforingsavstanden er lik for alle elementtyper.

Problemet med varierende absorpsjon, f. eks. alt etter tilstedeværelsen av antall personer i et rom, kan ved foreliggende oppfinnelse løses ved en enkel tilleggsinnretning.

Der benyttes for basselementene et overtrekksmateriale med av temperaturen avhengige absorpsjonsegenskaper, som har sitt optimum ved en bestemt temperatur, f. eks. ved normal taktemperatur, ca. 20—25°C, men som reduseres vesentlig ved å senke temperaturen til ca. 15°C.

Ved f. eks. et økende antall personer tilstede i et rom, såsom en konsertsal, kan taktemperaturen senkes etter en på forhånd beregnet funksjon og derved etterregulere forandringer i bass-

absorpsjon på grunn av det varierende antall tilstedeværende. Denne senkning eller regulering av temperaturen kan skje ved hjelp av en termostad som styrer et kondisjonerings- eller kjøleanlegg for himlingen.

For samme øyemed kan diskantelementet reguleres ved at der på platens innside er anordnet en spjeldplate som er perforert i overensstemmelse med elementplaten og som kan forskyves i forhold til denne for å tildekke hullene i samme i større eller mindre grad, slik at absorpsjonen derved kan reguleres fra et optimum og ned til minimale verdier. Spjeldplaten forskyvning kan f. eks. skje ved hjelp av en bimetallinnretning hvis bevegelse styres av taktemperaturen. Spjeldplaten bevegelse synkroniseres således med forandringene i bassabsorpsjonen, og da både bass- og diskantabsorpsjonen kan reguleres ved en enkel temperaturregulering, er det mulig til enhver tid å innstille himlingens samlede absorpsjon på den riktige verdi.

Elementenes løsbare befestigelse med den fastsatte nedføringsavstand under rommets permanente tak kan skje på en hvilken som helst kjent måte og danner ingen del av oppfinnelsen. Det er imidlertid valgt å fremstille elementene på kjent måte med en rundt omkretsen forløpende oppdragende flens ved hjelp av hvilken de kan forbindes løsbart til overliggende festelister, f. eks. som beskrevet og vist i norsk patent nr. 110 414.

Patentkrav:

1. Anordning ved under- eller paneltak for akustisk regulering av rom og bestående av paneler av platemetall som er løsbart opphengt i avstand under det permanente tak, karakterisert ved å omfatte tre typer paneler som er fremstilt av samme slags platemateriale og med ensartede dimensjoner, hvilke tre typer paneler består av en første type, som absorberer høyfrekvent lyd, har jevnt fordelte perforeringer og et overliggende lag av porøst materiale, en annen type som absorberer lavfrekvent lyd og er uperforert og på oversiden forsynt med et til regulering av platematerialets naturlige absorpsjonsevne bestemt belegg av et vibrasjonsdempende materiale og en tredje type, som kan absorbere lydbølger i et bredt mellomfrekvensbånd, har jevnt fordelte perforeringer og et overliggende lag av porøst materiale og på oversiden er utstyrt med et belegg av vibrasjonsdempende materiale.

2. Anordning ifølge krav 1, karakterisert ved at det vibrasjonsdempende materiale er en blanding av et polymerisk bindemiddel og et findelt fyllstoff.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 105 586.

Dansk patent nr. 65 765.

Knudsen V. O. og Harris C. M. Acoustical Designing in Architecture, 2. ed., New York 1950, p. 126—129.