

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7548112号
(P7548112)

(45)発行日 令和6年9月10日(2024.9.10)

(24)登録日 令和6年9月2日(2024.9.2)

(51)国際特許分類	F I	
G 1 0 K 11/162 (2006.01)	G 1 0 K 11/162	
C 0 8 L 75/04 (2006.01)	C 0 8 L 75/04	Z N M
C 0 8 K 7/02 (2006.01)	C 0 8 K 7/02	

請求項の数 3 (全6頁)

(21)出願番号	特願2021-68952(P2021-68952)	(73)特許権者	000003218 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(22)出願日	令和3年4月15日(2021.4.15)	(74)代理人	110000110 弁理士法人 快友国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-163860(P2022-163860 A)	(72)発明者	神山 真巳 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式 会社豊田自動織機内
(43)公開日	令和4年10月27日(2022.10.27)	審査官	松崎 孝大
審査請求日	令和5年7月14日(2023.7.14)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軟質ポリウレタン吸音材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

イソシアネート成分とポリオール成分とを含んだ軟質ポリウレタン吸音材であって、セルロースナノファイバーを含んでおり、前記セルロースナノファイバーの添加濃度が、0.05重量%であり、

J I S A 1 4 0 5 規格に基づいて測定した吸音率のピーク値が、1000～3000 Hzの範囲内に位置している、軟質ポリウレタン吸音材。

【請求項2】

前記軟質ポリウレタン吸音材の気泡数が約20～50個/mm³であり、気泡サイズの範囲が約400～600μmである、請求項1に記載の軟質ポリウレタン吸音材。

【請求項3】

周波数50Hzにおける貯蔵弾性率の範囲が0.25～0.75MPaである、請求項1または2に記載の軟質ポリウレタン吸音材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書では、セルロースナノファイバーを含んだ軟質ポリウレタン吸音材に関する技術を開示する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、ポリプロピレン樹脂にセルロース繊維を混合し形成した吸音材が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 0 7 - 3 0 8 5 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

本明細書では、セルロースナノファイバーを含んだ軟質ポリウレタン吸音材を新たに提案する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本明細書では、イソシアネート成分とポリオール成分とを含んだ軟質ポリウレタン吸音材を開示する。軟質ポリウレタン吸音材は、セルロースナノファイバーを含んでいる。軟質ポリウレタン吸音材は、J I S A 1 4 0 5 規格に基づいて測定した吸音率のピーク値が、1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 H z の範囲内に位置している。

【 0 0 0 6 】

軟質ポリウレタンにセルロースナノファイバーを混合する場合、セルロースナノファイバーの添加濃度などのパラメータを調整することで、吸音率のピーク値が存在する周波数の範囲を制御することができることを、発明者らは見出した。よって、吸音率のピーク値が 1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 H z の範囲内にある軟質ポリウレタン吸音材を作成することが可能となる。

【 0 0 0 7 】

セルロースナノファイバーの平均繊維径が 5 0 0 n m 以下であってもよい。

【 0 0 0 8 】

セルロースナノファイバーの平均繊維長が、3 n m 以上から 5 m m 以下の範囲であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】C N F 濃度（重量％）と気泡数（個 / m m ³）の関係を示すグラフである。

【図 2】C N F 濃度（重量％）と気泡サイズ（μ m）との関係を示すグラフである。

【図 3】周波数と貯蔵弾性率との関係を示すグラフである。

【図 4】測定周波数範囲が 2 0 0 ~ 5 0 0 0 H z の場合における吸音率を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

< 吸音材の構成 >

本明細書に係る吸音材は、イソシアネート成分とポリオール成分とを含んだ軟質ポリウレタンによって構成されている。本実施例では、イソシアネート成分は、ジフェニルメタン - 4 , 4 ' - ジイソシアネートである。またポリオール成分は、ポリエーテルポリオールである。

【 0 0 1 1 】

本明細書に係る吸音材は、セルロースナノファイバーを含んでいる。なお、以下において、セルロースナノファイバー（Cellulose nanofiber）を「C N F」と省略記載する場合がある。吸音材に含まれている C N F は、平均繊維径が 5 0 0 n m 以下であり、平均繊維長が 3 n m 以上から 5 m m 以下の範囲である。このような C N F を用いることにより、後述するように、吸音効果の高まる周波数帯を C N F 濃度により調整することが容易になる。本実施例では、吸音材に含まれている C N F は、平均繊維径が 1 0 0 n m 以下、平均

10

20

30

40

50

繊維長が100 μm以上である。

【0012】

本明細書に係る吸音材は、自動車などの車両に主に用いられることを想定している。従って、約1000～3000 Hzの周波数帯（以後、特定低周波数帯と呼ぶ）の吸音性能を高めることが要求されている。

【0013】

本明細書に係る吸音材の製造工程の概要を説明する。まず、液状のポリオールにCNFを添加する。CNFの添加濃度は、後述するように、吸音材の特性に応じて適宜決定することができる。CNFを添加すると、ポリオールの粘度が上昇する。よってCNFの添加濃度は、ポリオールの粘度が10000 cps以下となるように定める必要がある。次に、ポリオールとポリイソシアネートを混合する。そして、所定のモールド（金型）に注入する。ポリオールのOH基とイソシアネートが反応し、炭酸ガスが発生することで発泡する。その後、硬化させることにより、軟質ポリウレタンフォームが完成する。

10

【0014】

< CNF濃度と気泡数、気泡サイズ、貯蔵弾性率の関係 >

図1に、CNF濃度（重量%）と気泡数（個/mm³）の関係を示す。なおCNF濃度は、吸音材の重量に対するCNFの重量の割合である。以下においても同様である。CNF濃度が高くなるほど、気泡数が増加することが分かる。これは、CNFが気泡の発泡の核となるためと考えられる。

【0015】

図2に、CNF濃度（重量%）と気泡サイズ（μm）との関係を示す。CNF濃度が高くなるほど、気泡サイズが小さくなることが分かる。これは、発泡ガスの発生量が一定の状態、気泡数が増加するためと考えられる。

20

【0016】

図3に、周波数と貯蔵弾性率との関係を示す。グラフG11～G13の各々は、吸音材に対するCNFの添加量が、0重量%、0.50重量%、5.00重量%の場合の各々を示している。CNF濃度が高くなるほど貯蔵弾性率が高くなることが分かる。

【0017】

以上より、吸音材の気泡数、気泡サイズ、貯蔵弾性率を、添加CNF濃度によって調整できることが分かる。

30

【0018】

< CNF濃度と吸音率の関係 >

図4に、測定周波数範囲が200～5000 Hzの場合における、吸音率を示す。測定方法は、JIS A 1405規格に基づいた垂直入射吸音率測定である。この規格には、第1部（定在波比法）と第2部（伝達関数法）があるが、どちらも音響管を使用する点は共通であり、吸音率の算出方法が異なるだけである。従って、第1部と第2部の何れを用いてもよい。測定装置は、日東紡音響エンジニアリング製のWinZac MTXを使用した。グラフG21～G23の各々は、吸音材に対するCNF濃度が、0重量%、0.05重量%、0.10重量%の場合を示している。

【0019】

グラフG21（0重量%）のピーク値P21は約5000 Hzであり、グラフG23（0.10重量%）のピーク値P23は約3500 Hzである。よって特定低周波数帯SF（約1000～3000 Hz）の範囲外である。一方、グラフG22（0.05重量%）のピーク値P22は、約2200 Hzであり、特定低周波数帯SFの範囲内である。すなわち、特定低周波数帯SFでの吸音効果を高めることができるCNF濃度は、単純増加ではなく、ある濃度範囲が存在することが分かる。そして本実施例では、その濃度範囲は、0～0.1重量%である。

40

【0020】

特定低周波数帯SFでの吸音効果を高めることができるCNF濃度に、濃度範囲が存在するモデルを説明する。CNF濃度を高くすることに応じて、吸音材の気泡数を増加させ

50

るとともに気泡サイズを小さくすることができる(図1、図2参照)。これにより、高周波数帯よりも低周波数帯の吸音率を向上させることができる。またCNF濃度を高くすることに応じて、貯蔵弾性率を高くすることができる(図3参照)。これにより、低周波数帯より高周波数帯の吸音率を向上させることができる。すなわち、CNF濃度が高くなりすぎると、気泡数および気泡サイズによる低周波数帯の吸音率を向上させる効果が、貯蔵弾性率による高周波数帯の吸音率を向上させる効果により相殺されてしまう。従って、特定低周波数帯SFでの吸音効果を高めることができるCNF濃度には、適切な範囲が存在している。

【0021】

本実施例では、特定低周波数帯SFでの吸音効果を高めることができるCNF濃度(0.05重量%)における気泡数の範囲は、図1から分かるように、約20~50個/mm³である。気泡サイズの範囲は、図2から分かるように、約400~600μmである。周波数50Hzにおける貯蔵弾性率の範囲は、図3から分かるように、0.25~0.75MPaである。

10

【0022】

<効果>

従来、特定低周波数帯(約1000~3000Hz)の吸音効果を高めた吸音材は、成形温度、離型剤と樹脂の相性、などの多数のパラメータの組み合わせを経験に基づき調整することで開発していた。開発期間が長期化し、コストアップ等の問題が発生していた。今回、本発明者らは、ウレタンの発泡体にCNFを添加した場合における、CNF濃度と音響特性との関係を明らかにした。そして、CNF濃度を適切な範囲に調整することで、特定低周波数帯での吸音効果を高めることができることを突き止めた。これにより、特定低周波数帯の吸音効果を高めた吸音材を開発するために調整が必要なパラメータを、CNF濃度の1つにすることができる。開発期間の短縮化やコスト削減が可能となる。

20

【0023】

<変形例>

以上、本発明の実施例について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【0024】

CNFの原料となるセルロース原料は、特に限定されるものではない。また、酸加水分解などの化学処理によって精製されたものであってもよい。

30

【0025】

イソシアネート成分およびポリオール成分の具体的構成は、本実施例の構成に限られず、様々な構成であってよい。

【0026】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

40

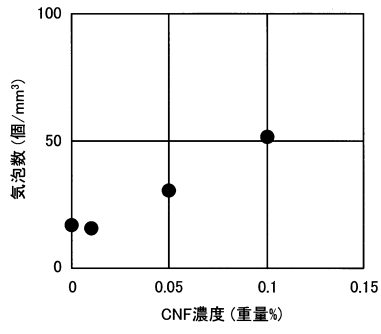
【符号の説明】

【0027】

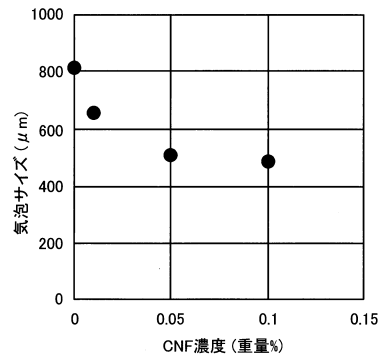
G11~G13、G21~G23：グラフ P21~P23：ピーク値 SF：特定低周波数帯

【図面】

【図 1】

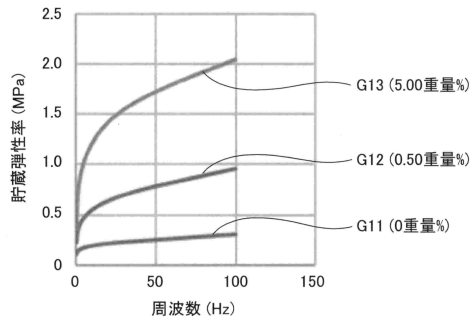


【図 2】

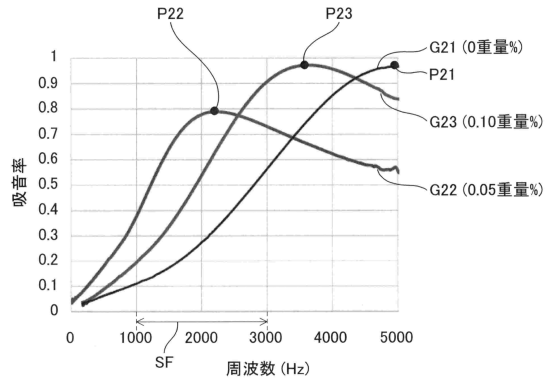


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2016 - 188353 (JP, A)
特開 2011 - 002523 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|----------|
| G10K | 11 / 162 |
| C08L | 75 / 04 |
| C08K | 7 / 02 |