

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第3部門第3区分
 【発行日】平成20年12月4日(2008.12.4)

【公表番号】特表2008-517094(P2008-517094A)
 【公表日】平成20年5月22日(2008.5.22)
 【年通号数】公開・登録公報2008-020
 【出願番号】特願2007-536797(P2007-536797)
 【国際特許分類】

C 0 8 G 18/42 (2006.01)

C 0 8 G 18/48 (2006.01)

F 1 6 L 59/14 (2006.01)

C 0 8 G 101/00 (2006.01)

【 F I 】

C 0 8 G 18/42 F

C 0 8 G 18/48 F

F 1 6 L 59/14

C 0 8 G 101:00

【手続補正書】

【提出日】平成20年10月14日(2008.10.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

硬質ポリウレタンフォームであって、
 ポリオール成分の重量に基づいて約70重量%～約40重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、
 ポリオール成分の重量に基づいて約30重量%～約60重量%の約350mg KOH/g未満のOH価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと
 を含んでなるポリオール成分と、
 少なくとも一つのイソシアネートとを、
 ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約1：1.25にて、
 n-ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、
 反応させた反応生成物を含んでなり、
 該硬質ポリウレタンフォームは、約2.6未満の架橋密度を有する、
 硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項2】

少なくとも一つのイソシアネートは、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネートおよびそれらの組合せから選択される、請求項1に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項3】

少なくとも一つのイソシアネートは、ポリマーMDI(PMDI)およびPMDIプレポリマーから選択される、請求項1に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項4】

少なくとも一つのポリエーテルポリオールは、蔗糖またはソルビトールに基づく、請求

項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 5】

少なくとも一つのポリエステルポリオールは、フタル酸またはフタル酸無水物に基づく、請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 6】

少なくとも一つのポリエステルポリオールは、エチレングリコール、プロピレングリコール - (1 , 2) および - (1 , 3)、ブチレングリコール - (1 , 4) および - (2 , 3)、ヘキサンジオール - (1 , 6)、オクタンジオール - (1 , 8)、ネオペンチルグリコール、1,4 - ビス - ヒドロキシメチルシクロヘキサン、2 - メチル - 1,3 - プロパンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ヘキサントリオール - (1,2,6)、ブタントリオール - (1,2,4)、ペンタエリスリトール、キニトール、マンニトール、ソルビトール、ホルミトール、 - メチル - グリコシド、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジブチレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラエチレングリコール、テトラプロピレングリコール、トリメチレングリコールおよびテトラメチレングリコールから選択されるポリアルコールに基づく、請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 7】

発泡剤は n - ペンタンを含んでなる、請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 8】

発泡剤はシクロペンタンを含んでなる、請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 9】

フォームは、約 250 ~ 約 350 ° F の温度に少なくとも約 30 日間耐えることができ、かつ、構造的完全性を維持することができる、請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の硬質ポリウレタンフォームで絶縁されたパイプ。

【請求項 11】

硬質ポリウレタンフォームの製造方法であって、
ポリオール成分の重量に基づいて約 70 重量% ~ 約 40 重量%の少なくとも一つのポリエステルポリオールと、
ポリオール成分の重量に基づいて約 30 重量% ~ 約 60 重量%の約 350 mg KOH / g 未満の OH 価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと
を含んでなるポリオール成分と、
少なくとも一つのイソシアネートとを、
ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約 1 : 1.25 にて、
n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、
反応させることを含み、
該硬質ポリウレタンフォームは、約 2.6 未満の架橋密度を有する、
方法。

【請求項 12】

少なくとも一つのイソシアネートは、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネートおよびそれらの組合せから選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

少なくとも一つのイソシアネートは、ポリマー MDI (PMDI) および PMDI プレポリマーから選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

少なくとも一つのポリエーテルポリオールは、蔗糖またはソルビトールに基づく、請求

項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

少なくとも一つのポリエステルポリオールは、フタル酸またはフタル酸無水物に基づく、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

発泡剤は n - ペンタンを含んでなる、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

発泡剤はシクロペンタンを含んでなる、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 8】

硬質ポリウレタンフォームをパイプ上に噴霧することを含むパイプの絶縁方法であって、該硬質ポリウレタンフォームは、

ポリオール成分の重量に基づいて約 7 0 重量% ~ 約 4 0 重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、

ポリオール成分の重量に基づいて約 3 0 重量% ~ 約 6 0 重量%の約 3 5 0 m g K O H / g 未満の O H 価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと

を含んでなるポリオール成分と、

少なくとも一つのイソシアネートとを、

ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約 1 : 1 . 2 5 にて、

n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、

反応させた反応生成物を含んでなり、

該硬質ポリウレタンフォームは、約 2 . 6 未満の架橋密度を有する、

方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の方法によって製造された、硬質ポリウレタンフォームで絶縁されたパイプ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

本発明の硬質ポリウレタンフォームは、

ポリオール成分の重量に基づいて 7 0 重量% ~ 4 0 重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、

ポリオール成分の重量に基づいて 3 0 重量% ~ 6 0 重量%の 3 5 0 m g K O H / g 未満の O H 価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと

を含んでなるポリオール成分と、

少なくとも一つのイソシアネートとを、

ポリオール成分とイソシアネートとの体積比 1 : 1 . 2 5 にて、

n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、

反応させた反応生成物であり、

該硬質ポリウレタンフォームは、2 . 6 未満の架橋密度を有する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

さらに、本発明は、硬質ポリウレタンフォームの製造方法であって、
ポリオール成分の重量に基づいて70重量%～40重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、
ポリオール成分の重量に基づいて30重量%～60重量%の350mg KOH/g未満のOH価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと
を含んでなるポリオール成分と、
少なくとも一つのイソシアネートとを、
ポリオール成分とイソシアネートとの体積比1：1.25にて、
n-ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、
反応させることを含み、
該硬質ポリウレタンフォームは、2.6未満の架橋密度を有する、
方法を提供する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

さらにまた、本発明は、硬質ポリウレタンフォームをパイプ上に噴霧することを含むパイプの絶縁方法であって、該硬質ポリウレタンフォームは、
ポリオール成分の重量に基づいて70重量%～40重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、
ポリオール成分の重量に基づいて30重量%～60重量%の350mg KOH/g未満のOH価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと
を含んでなるポリオール成分と、
少なくとも一つのイソシアネートとを、
ポリオール成分とイソシアネートとの体積比1：1.25にて、
n-ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、
反応させた反応生成物を含んでなり、
該硬質ポリウレタンフォームは、2.6未満の架橋密度を有する、
方法を提供する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

本発明の上記の実施例は、本発明を制限する目的ではなく、例示の目的で提供される。本明細書に記載された実施態様は、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、種々の方法で変形または修正され得ることは当業者には明らかである。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって判定すべきである。

本発明の好適な実施態様には、以下のものが含まれる。

〔1〕 硬質ポリウレタンフォームであって、
ポリオール成分の重量に基づいて約70重量%～約40重量%の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、
ポリオール成分の重量に基づいて約30重量%～約60重量%の約350mg KOH/g未満のOH価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと
を含んでなるポリオール成分と、

少なくとも一つのイソシアネートとを、
 ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約 1 : 1 . 2 5 にて、
 n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、
 反応させた反応生成物を含んでなり、
 該硬質ポリウレタンフォームは、約 2 . 6 未満の架橋密度を有する、
 硬質ポリウレタンフォーム。

〔 2 〕 少なくとも一つのイソシアネートは、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネートおよびそれらの組合せから選択される、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 3 〕 少なくとも一つのイソシアネートは、m - フェニレンジイソシアネート、トルエン - 2 , 4 - ジイソシアネート、トルエン - 2 , 6 - ジイソシアネート、2 , 4 - および 2 , 6 - トルエンジイソシアネートの混合物、ヘキサメチレン - 1 , 6 - ジイソシアネート、テトラメチレン - 1 , 4 - ジイソシアネート、シクロヘキサン - 1 , 4 - ジイソシアネート、ヘキサヒドロトルエン 2 , 4 - および 2 , 6 - ジイソシアネート、ナフタレン - 1 , 5 - ジイソシアネート、4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート (M D I)、ポリマー M D I (P M D I)、P M D I プレポリマー、4 , 4 ' - ジフェニレンジイソシアネート、3 , 3 ' - ジメトキシ - 4 , 4 ' - ビフェニル - ジイソシアネート、3 , 3 ' - ジメチルジフェニルメタン - 4 , 4 ' - ジイソシアネート、4 , 4 ' , 4 ' - トリフェニルメタン - トリイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、トルエン - 2 , 4 , 6 - トリイソシアネートおよび 4 , 4 ' - ジメチルジフェニルメタン - 2 , 2 ' , 5 , 5 ' - テトライソシアネートから選択される、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 4 〕 少なくとも一つのイソシアネートは、ポリマー M D I (P M D I) および P M D I プレポリマーから選択される、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 5 〕 少なくとも一つのポリエーテルポリオールは、蔗糖またはソルビトールに基づく、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 6 〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、トリメリト酸、テレフタル酸、フタル酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ピロメリト酸二無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、テトラクロロフタル酸無水物、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸無水物、グルタル酸無水物、マレイン酸、マレイン酸無水物およびフマル酸から選択されるポリカルボン酸に基づく、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 7 〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、フタル酸またはフタル酸無水物に基づく、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 8 〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、エチレングリコール、プロピレングリコール - (1 , 2) および - (1 , 3)、ブチレングリコール - (1 , 4) および - (2 , 3)、ヘキサンジオール - (1 , 6)、オクタンジオール - (1 , 8)、ネオペンチルグリコール、1 , 4 - ビス - ヒドロキシメチルシクロヘキサン、2 - メチル - 1 , 3 - プロパンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ヘキサントリオール - (1 , 2 , 6)、ブタントリオール - (1 , 2 , 4)、ペンタエリスリトール、キニトール、マンニトール、ソルビトール、ホルミトール、 - メチル - グリコシド、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジブチレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラエチレングリコール、テトラプロピレングリコール、トリメチレングリコールおよびテトラメチレングリコールから選択されるポリアルコールに基づく、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔 9 〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、約 3 0 0 m g K O H / g 以下の O H 価を有する、上記〔 1 〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔10〕 触媒は、1, 3, 5 - トリス (3 - (ジメチルアミノ) プロピル) ヘキサヒドロ - s - トリアジン、トリエチレンジアミン、N - メチルモルホリン、ペンタメチルジエチレントリアミン、ジメチルシクロヘキシルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、1 - メチル - 4 - ジメチルアミノエチル - ピペラジン、3 - メトキシ - N - ジメチル - プロピルアミン、N - エチルモルホリン、ジエチルエタノール - アミン、N - ココモルホリン、N, N - ジメチル - N', N' - ジメチルイソプロピル - プロピレンジアミン、N, N - ジエチル - 3 - ジエチルアミノプロピルアミン、ジメチル - ベンジルアミン、ジブチル錫ジ - 2 - エチルヘキサノエート、ジブチル錫ジラウレート、塩化第一錫、カリウムオクトエートおよび酢酸カリウムの少なくとも一つである、上記〔1〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔11〕 発泡剤は n - ペンタンを含んでなる、上記〔1〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔12〕 発泡剤はシクロペンタンを含んでなる、上記〔1〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔13〕 フォームは、約 250 ~ 約 350 ° F の温度に少なくとも約 30 日間耐えることができ、かつ、構造的完全性を維持することができる、上記〔1〕に記載の硬質ポリウレタンフォーム。

〔14〕 上記〔1〕に記載の硬質ポリウレタンフォームで絶縁されたパイプ。

〔15〕 硬質ポリウレタンフォームの製造方法であって、

ポリオール成分の重量に基づいて約 70 重量% ~ 約 40 重量% の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、

ポリオール成分の重量に基づいて約 30 重量% ~ 約 60 重量% の約 350 mg KOH / g 未満の OH 価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと

を含んでなるポリオール成分と、

少なくとも一つのイソシアネートとを、

ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約 1 : 1 . 25 にて、

n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、

反応させることを含み、

該硬質ポリウレタンフォームは、約 2 . 6 未満の架橋密度を有する、

方法。

〔16〕 少なくとも一つのイソシアネートは、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネートおよびそれらの組合せから選択される、上記〔15〕に記載の方法。

〔17〕 少なくとも一つのイソシアネートは、m - フェニレンジイソシアネート、トルエン - 2, 4 - ジイソシアネート、トルエン - 2, 6 - ジイソシアネート、2, 4 - および 2, 6 - トルエンジイソシアネートの混合物、ヘキサメチレン - 1, 6 - ジイソシアネート、テトラメチレン - 1, 4 - ジイソシアネート、シクロヘキサン - 1, 4 - ジイソシアネート、ヘキサヒドロトルエン 2, 4 - および 2, 6 - ジイソシアネート、ナフタレン - 1, 5 - ジイソシアネート、4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、ポリマー MDI (PMDI)、PMDI プレポリマー、4, 4' - ジフェニレンジイソシアネート、3, 3' - ジメトキシ - 4, 4' - ビフェニル - ジイソシアネート、3, 3' - ジメチルジフェニルメタン - 4, 4' - ジイソシアネート、4, 4', 4' - トリフェニルメタン - トリイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、トルエン - 2, 4, 6 - トリイソシアネートおよび 4, 4' - ジメチルジフェニルメタン - 2, 2', 5, 5' - テトライソシアネートから選択される、上記〔15〕に記載の方法。

〔18〕 少なくとも一つのイソシアネートは、ポリマー MDI (PMDI) および PMDI プレポリマーから選択される、上記〔15〕に記載の方法。

〔19〕 少なくとも一つのポリエーテルポリオールは、蔗糖またはソルビトールに基づく、上記〔15〕に記載の方法。

〔20〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、トリメリト酸、テレフタル酸、フタル酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ピロメリト酸二無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、テトラクロロフタル酸無水物、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸無水物、グルタル酸無水物、マレイン酸、マレイン酸無水物およびフマル酸から選択されるポリカルボン酸に基づく、上記〔15〕に記載の方法。

〔21〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、フタル酸またはフタル酸無水物に基づく、上記〔15〕に記載の方法。

〔22〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、エチレングリコール、プロピレングリコール - (1, 2) および - (1, 3)、ブチレングリコール - (1, 4) および - (2, 3)、ヘキサジオール - (1, 6)、オクタジオール - (1, 8)、ネオペンチルグリコール、1, 4 - ビス - ヒドロキシメチルシクロヘキサン、2 - メチル - 1, 3 - プロパジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ヘキサントリオール - (1, 2, 6)、ブタントリオール - (1, 2, 4)、ペンタエリスリトール、キニトール、マンニトール、ソルビトール、ホルミトール、-メチル - グリコシド、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジブチレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラエチレングリコール、テトラプロピレングリコール、トリメチレングリコールおよびテトラメチレングリコールから選択されるポリアルコールに基づく、上記〔15〕に記載の方法。

〔23〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、約 300 mg KOH / g 以下の OH 価を有する、上記〔15〕に記載の方法。

〔24〕 触媒は、1, 3, 5 - トリス (3 - (ジメチルアミノ) プロピル) ヘキサヒドロ - s - トリアジン、トリエチレンジアミン、N - メチルモルホリン、ペンタメチルジエチレントリアミン、ジメチルシクロヘキシルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、1 - メチル - 4 - ジメチルアミノエチル - ピペラジン、3 - メトキシ - N - ジメチル - プロピルアミン、N - エチルモルホリン、ジエチルエタノール - アミン、N - ココモルホリン、N, N - ジメチル - N', N' - ジメチルイソプロピル - プロピレンジアミン、N, N - ジエチル - 3 - ジエチルアミノプロピルアミン、ジメチル - ベンジルアミン、ジブチル錫ジ - 2 - エチルヘキサノエート、ジブチル錫ジラウレート、塩化第一錫、カリウムオクトエートおよび酢酸カリウムの少なくとも一つである、上記〔15〕に記載の方法。

〔25〕 発泡剤は n - ペンタンを含んでなる、上記〔15〕に記載の方法。

〔26〕 発泡剤は シクロペンタンを含んでなる、上記〔15〕に記載の方法。

〔27〕 上記〔15〕に記載の方法によって製造された硬質ポリウレタンフォームで絶縁されたパイプ。

〔28〕 硬質ポリウレタンフォームをパイプ上に噴霧することを含むパイプの絶縁方法であって、該硬質ポリウレタンフォームは、

ポリオール成分の重量に基づいて約 70 重量% ~ 約 40 重量% の少なくとも一つのポリエーテルポリオールと、

ポリオール成分の重量に基づいて約 30 重量% ~ 約 60 重量% の約 350 mg KOH / g 未満の OH 価を有する少なくとも一つのポリエステルポリオールと

を含んでなるポリオール成分と、

少なくとも一つのイソシアネートとを、

ポリオール成分とイソシアネートとの体積比約 1 : 1 . 25 にて、

n - ペンタン、イソペンタンおよびシクロペンタンから選択される発泡剤の存在下、および必要に応じて、触媒、充填剤、添加剤および界面活性剤の少なくとも一つの存在下、

反応させた反応生成物を含んでなり、

該硬質ポリウレタンフォームは、約 2 . 6 未満の架橋密度を有する、

方法。

〔29〕 少なくとも一つのイソシアネートは、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネートおよびそれらの組合せから選択される、上記〔28〕に記載の方法。

〔30〕 少なくとも一つのイソシアネートは、m-フェニレンジイソシアネート、トルエン-2,4-ジイソシアネート、トルエン-2,6-ジイソシアネート、2,4-および2,6-トルエンジイソシアネートの混合物、ヘキサメチレン-1,6-ジイソシアネート、テトラメチレン-1,4-ジイソシアネート、シクロヘキサン-1,4-ジイソシアネート、ヘキサヒドロトルエン2,4-および2,6-ジイソシアネート、ナフタレン-1,5-ジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、ポリマーMDI(PMDI)、PMDIプレポリマー、4,4'-ジフェニレンジイソシアネート、3,3'-ジメトキシ-4,4'-ピフェニル-ジイソシアネート、3,3'-ジメチルジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、4,4',4'-トリフェニルメタン-トリイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、トルエン-2,4,6-トリイソシアネートおよび4,4'-ジメチルジフェニルメタン-2,2',5,5'-テトライソシアネートから選択される、上記〔28〕に記載の方法。

〔31〕 少なくとも一つのイソシアネートは、ポリマーMDI(PMDI)およびPMDIプレポリマーから選択される、上記〔28〕に記載の方法。

〔32〕 少なくとも一つのポリエーテルポリオールは、蔗糖またはソルビトールに基づく、上記〔28〕に記載の方法。

〔33〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、トリメリト酸、テレフタル酸、フタル酸無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ピロメリト酸二無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、テトラクロロフタル酸無水物、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸無水物、グルタル酸無水物、マレイン酸、マレイン酸無水物およびフマル酸から選択されるポリカルボン酸に基づく、上記〔28〕に記載の方法。

〔34〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、フタル酸またはフタル酸無水物に基づく、上記〔28〕に記載の方法。

〔35〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、エチレングリコール、プロピレングリコール-(1,2)および-(1,3)、ブチレングリコール-(1,4)および-(2,3)、ヘキサンジオール-(1,6)、オクタンジオール-(1,8)、ネオペンチルグリコール、1,4-ビス-ヒドロキシメチルシクロヘキサン、2-メチル-1,3-プロパンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ヘキサントリオール-(1,2,6)、ブタントリオール-(1,2,4)、ペンタエリスリトール、キニトール、マンニトール、ソルビトール、ホルミトール、-メチル-グリコシド、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジブチレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラエチレングリコール、テトラプロピレングリコール、トリメチレングリコールおよびテトラメチレングリコールから選択されるポリアルコールに基づく、上記〔28〕に記載の方法。

〔36〕 少なくとも一つのポリエステルポリオールは、約300mg KOH/g以下のOH価を有する、上記〔28〕に記載の方法。

〔37〕 触媒は、1,3,5-トリス(3-(ジメチルアミノ)プロピル)ヘキサヒドロ-s-トリアジン、トリエチレンジアミン、N-メチルモルホリン、ペンタメチルジエチレントリアミン、ジメチルシクロヘキシルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、1-メチル-4-ジメチルアミノエチル-ピペラジン、3-メトキシ-N-ジメチル-プロピルアミン、N-エチルモルホリン、ジエチルエタノール-アミン、N-ココモルホリン、N,N-ジメチル-N',N'-ジメチルイソプロピル-プロピレンジアミン、N,N-ジエチル-3-ジエチルアミノプロピルアミン、ジメチル-ベンジルアミン、ジブチル錫ジ-2-エチルヘキサノエート、ジブチル錫ジラウレート、塩化第一錫、カリウムオク

トエートおよび酢酸カリウムの少なくとも一つである、上記〔 2 8 〕に記載の方法。

〔 3 8 〕 上記〔 2 8 〕に記載の方法によって製造された、硬質ポリウレタンフォームで絶縁されたパイプ。