

請求の範囲

[請求項1] 酸化反応により不飽和アルデヒド及び／又は不飽和カルボン酸を製造する際に用いられる触媒成形体であって、以下の要件（Ａ）及び（Ｂ）を同時に満足する触媒成形体：

（Ａ）反応器に充填する前の状態で、前記触媒成形体の成形体密度が 2.25 g/mL 以下である。

（Ｂ）下記要件（Ｂ－１）及び（Ｂ－２）の少なくとも一方を満たす：

（Ｂ－１）前記触媒成形体の表面の JIS B-0601-2001 で規定される算術平均粗さ（ R_a ）が $3.0 \mu\text{m}$ 以下である。

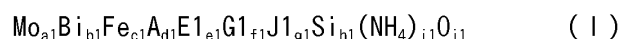
（Ｂ－２）前記触媒成形体の表面の JIS B-0601-2001 で規定される最大高さ（ R_z ）が $15 \mu\text{m}$ 以下である。

[請求項2] 前記触媒成形体の表面の少なくとも一部に有機高分子化合物のコーティング層を有する、請求項１に記載の触媒成形体。

[請求項3] 前記有機高分子化合物を $0.001 \sim 2$ 質量％含有する、請求項２に記載の触媒成形体。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載の触媒成形体であって、前記成形体は押出成形体である触媒成形体。

[請求項5] 下記式（１）で表される組成を有する触媒成分を含有する、請求項１～４のいずれか１項に記載の触媒成形体。

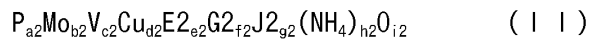


（式（１）中、 Mo 、 Bi 、 Fe 、 Si 、 NH_4 及び O は、それぞれモリブデン、ビスマス、鉄、ケイ素、アンモニウム根及び酸素を表し、 A は、コバルト及びニッケルからなる群より選ばれた少なくとも１種の元素を表し、 E1 は、クロム、鉛、マンガン、カルシウム、マグネシウム、ニオブ、銀、バリウム、スズ、タリウム、タンタル及び亜鉛からなる群より選ばれた少なくとも１種の元素を表し、 G1 は、リン、ホウ素、硫黄、セレン、テルル、セリウム、タングステン、アン

チモン及びチタンからなる群より選ばれた少なくとも1種の元素を表し、J1は、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム及びセシウムからなる群より選ばれた少なくとも1種の元素を表す。a1、b1、c1、d1、e1、f1、g1、h1、i1及びj1は各成分のモル比率を表し、a1=12のときb1=0、01~3、c1=0、01~5、d1=0、01~12、e1=0~8、f1=0~5、g1=0、001~2、h1=0~20、i1=0~30であり、j1は前記各成分の価数を満足するのに必要な酸素のモル比率である。)

[請求項6]

下記式(11)で表される組成を有する触媒成分を含有する、請求項1~4のいずれか1項に記載の触媒成形体。



(前記式(11)中、P、Mo、V、Cu、NH₄及びOは、それぞれリン、モリブデン、バナジウム、銅、アンモニウム根及び酸素を表す。E2は、アンチモン、ビスマス、砒素、ゲルマニウム、ジルコニウム、テルル、銀、セレン、ケイ素、タングステン及びホウ素からなる群より選ばれる少なくとも1種類の元素を表す。G2は、鉄、亜鉛、クロム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、タンタル、コバルト、ニッケル、マンガン、バリウム、チタン、スズ、タリウム、鉛、ニオブ、インジウム、硫黄、パラジウム、ガリウム、セリウム及びランタンからなる群より選ばれる少なくとも1種類の元素を表す。J2は、カリウム、ルビジウム及びセシウムからなる群より選ばれる少なくとも1種類の元素を表す。a2、b2、c2、d2、e2、f2、g2、h2及びi2は各成分のモル比率を表し、b2=12のとき、a2=0、1~3、c2=0、01~3、d2=0、01~2、e2=0~3、f2=0~3、g2=0、01~3、h2=0~30であり、i2は前記各成分の価数を満足するのに必要な酸素のモル比率である。)

[請求項7]

請求項5に記載の触媒成形体の存在下でプロピレン、イソブチレン

、第一級ブチルアルコール、第三級ブチルアルコール又はメチル第三級ブチルエーテルを分子状酸素により気相接触酸化する、不飽和アルデヒド及び不飽和カルボン酸の製造方法。

[請求項8] 請求項6に記載の触媒成形体の存在下で（メタ）アクロレインを分子状酸素により気相接触酸化する、不飽和カルボン酸の製造方法。

[請求項9] 請求項7又は8に記載の方法により製造された不飽和カルボン酸をエステル化する不飽和カルボン酸エステルの製造方法。

[請求項10] 請求項7又は8に記載の方法により不飽和カルボン酸を製造する工程と、該不飽和カルボン酸をエステル化する工程を含む不飽和カルボン酸エステルの製造方法。