【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７部門第３区分
【発行日】令和6年12月10日(2024.12.10)

【国際公開番号】WO2023/189052
【出願番号】特願2024-511469(P2024-511469)
【国際特許分類】
H03K 17/567(2006.01)
H03K 17/12(2006.01)
H01L 29/739(2006.01)
H01L 29/78(2006.01)
H01L 29/12(2006.01)
H01L 29/861(2006.01)
H01L 21/8234(2006.01)
H02M 7/48(2007.01)
【ＦＩ】
Ｈ０３Ｋ １７/５６７
Ｈ０３Ｋ １７/１２
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５５Ｇ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５３Ａ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５２Ｍ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５２Ｑ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５２Ｔ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５２Ｄ
Ｈ０１Ｌ ２９/７８ ６５７Ｄ
Ｈ０１Ｌ ２９/９１ Ｃ
Ｈ０１Ｌ ２７/０６ １０２Ａ
Ｈ０２Ｍ ７/４８ Ｚ

【手続補正書】
【提出日】令和6年7月25日(2024.7.25)
【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】
ＩＧＢＴ装置と、
前記ＩＧＢＴ装置と並列回路を構成するＭＩＳＦＥＴ装置と、を含み、
前記ＩＧＢＴ装置のビルトイン電圧未満の電圧範囲において前記ＭＩＳＦＥＴ装置のドレイン電流を生成し、前記ビルトイン電圧以上の電圧範囲において前記ＩＧＢＴ装置のコレクタ電流および前記ＭＩＳＦＥＴ装置のドレイン電流を生成する、半導体モジュール。
【請求項２】
前記ＩＧＢＴ装置は、第１ブレークダウン電圧を有し、
前記ＭＩＳＦＥＴ装置は、前記第１ブレークダウン電圧以上の第２ブレークダウン電圧を有している、請求項１に記載の半導体モジュール。
【請求項３】
前記第１ブレークダウン電圧は、５００Ｖ以上１５００Ｖ以下であり、
前記第２ブレークダウン電圧は、５００Ｖ以上３０００Ｖ以下である、請求項２に記載

の半導体モジュール。
【請求項４】
前記ＩＧＢＴ装置は、Ｓｉ製の第１チップを含み、
前記ＭＩＳＦＥＴ装置は、ワイドバンドギャップ半導体製の第２チップを含む、請求項１に記載の半導体モジュール。
【請求項５】
前記ワイドバンドギャップ半導体は、ＳｉＣである、請求項４に記載の半導体モジュール。
【請求項６】
前記第１チップは、第１チップ面積を有し、
前記第２チップは、前記第１チップ面積よりも小さい第２チップ面積を有している、請求項４に記載の半導体モジュール。
【請求項７】
前記第２チップ面積は、前記第１チップ面積の０．１倍以上０．６倍以下である、請求項６に記載の半導体モジュール。
【請求項８】
前記第２チップは、前記第１チップよりも薄い、請求項４に記載の半導体モジュール。
【請求項９】
前記第２チップは、前記第１チップよりも厚い、請求項４に記載の半導体モジュール。
【請求項１０】
前記ＭＩＳＦＥＴ装置は、トレンチゲート型からなり、
前記ＩＧＢＴ装置は、トレンチゲート型からなる、請求項１に記載の半導体モジュール。
【請求項１１】
前記ＩＧＢＴ装置は、ＩＧＢＴおよび還流ダイオードを一体的に含むＲＣ－ＩＧＢＴ装置からなる、請求項１に記載の半導体モジュール。
【請求項１２】
前記ＩＧＢＴ装置単体の個別コレクタ電流を示す第１特性、および、前記ＭＩＳＦＥＴ装置単体の個別ドレイン電流を示す第２特性に関して、前記第１特性および前記第２特性の交点における前記個別ドレイン電流が第１電流値Ａに設定され、前記ビルトイン電圧印加時の前記個別ドレイン電流が第２電流値Ｂ（Ｂ＜Ａ）に設定された時、
前記第２電流値Ｂに対する前記第１電流値Ａの電流比Ａ／Ｂが、１よりも大きく３以下（１＜Ａ／Ｂ≦３）である、請求項１に記載の半導体モジュール。
【請求項１３】
前記第１電流値Ａおよび前記第２電流値Ｂを結ぶ直線の傾きは、１よりも大きく３０以下である、請求項１２に記載の半導体モジュール。
【請求項１４】
前記第１電流値Ａおよび前記第２電流値Ｂの差分値（Ａ－Ｂ）は、０．５以上３０以下である、請求項１２に記載の半導体モジュール。
【請求項１５】
支持電極をさらに含み、
前記ＩＧＢＴ装置は、前記支持電極の上に配置され、
前記ＭＩＳＦＥＴ装置は、前記支持電極の上に配置され、前記支持電極を介して前記ＩＧＢＴ装置に電気的に接続されている、請求項１～１４のいずれか一項に記載の半導体モジュール。
【請求項１６】
前記支持電極から間隔を空けて設けられた配線電極と、
前記ＭＩＳＦＥＴ装置および前記配線電極に電気的に接続された第１導電接続部材と、
前記ＩＧＢＴ装置および前記配線電極に電気的に接続された第２導電接続部材と、を含む、請求項１５に記載の半導体モジュール。
【請求項１７】

前記第１導電接続部材は、前記ＭＩＳＦＥＴ装置および前記配線電極に機械的および電気的に接続され、

前記第２導電接続部材は、前記ＭＩＳＦＥＴ装置および前記ＩＧＢＴ装置に機械的および電気的に接続され、前記第１導電接続部材を介して前記配線電極に電気的に接続されている、請求項１６に記載の半導体モジュール。