

最新テクノロジーに関する世界横断解析 ～#7 ダイヤモンド半導体技術に関する世界横断解析～ 2021年7月19日

- 情報掲載サイト：知財ニュース.com (<https://chizainews.com/>)
- 解析者：株式会社知財コーポレーション (<https://www.chizai.jp/>)
- データベース提供者：Patentfield株式会社(<https://www.patentfield.com/>)

【INDEX】

1. 目的
2. 解析対象の技術
3. 解析対象の母集団
4. 特許出願国
5. 特許出願年
6. 量的特許価値
7. 質的特許価値
8. 上位10社の強み・弱み
9. 世界横断特許NO.1
10. 最終分析
11. 総括

1. 目的

本技術解析の目的は、経営者、開発者、ベンチャーキャピタル、投資家のために、最新テクノロジーに関する技術優位性を有する会社を抽出することにある。

従前の解析は、法律や言語が国ごとに異なることから、国ごとに成されるのが一般的であった。

しかし、技術それ自体には国境はなく、複数国に跨った相対評価が望まれていた。

そこで、本技術解析は、日本／米国／欧州／中国／韓国に跨って横断的に相対比較をすることにより、最新テクノロジーに関し、世界的な技術優位性を有する会社を見出すことを目的にする。

【ダイヤモンド半導体とは】

ダイヤモンド半導体とは、人工ダイヤモンドを使用した半導体のことである。

他のシリコンや炭化ケイ素、窒化ガリウムといった半導体素材と比べ、ダイヤモンドは絶縁耐圧や熱伝導率といった物理特性に優れており、究極の半導体になると言われている。

次世代の半導体候補として国家レベルの研究開発が開始するなど、この分野の研究が日本国内で活発になってきている。

本技術解析では、ダイヤモンド半導体に関する技術を解析対象とする。

2. 解析対象の技術

本技術解析では、ダイヤモンド半導体技術を解析対象とする。

【表1】

解析対象国	日本(JP), 米国(US), 欧州(EP), 中国(CN), 韓国(KR)
データベース	Patentfield (https://www.patentfield.com/)
解析公報種別	特許、実用新案
調査期間	[特許出願日]2001/01/01 ~ [特許出願日] 2017/12/31

S1	調査期間	[特許出願日]2001/01/01 ~ [特許出願日] 2017/12/31	
S2	IPC or CPC	H01 基本的電気素子 C30 結晶成長 [3] C23 金属質材料への被覆 ; 金属質材料による材料への被覆 ; 化学的 G01 器械 C01 化学 H02 電力の発電, 変換, 配電 B01 分離 ; 混合 B82 ナノテクノロジー [7] D01 繊維または他に分類されない可とう性材料 H05 他に分類されない電気技術	
S3	キーワード(要約) 横断検索 : JP/US/EP/CN/KR	ダイヤモンド半導体 ダイア半導体 //OR演算	
S4	キーワード(要約) 横断検索 : JP/US/EP/CN/KR	*N10"(ダイヤ)(半導体)" //10文字以内近傍演算	
S5		S1 and S2 and (S3 or S4)	513件

3. 解析対象の母集団

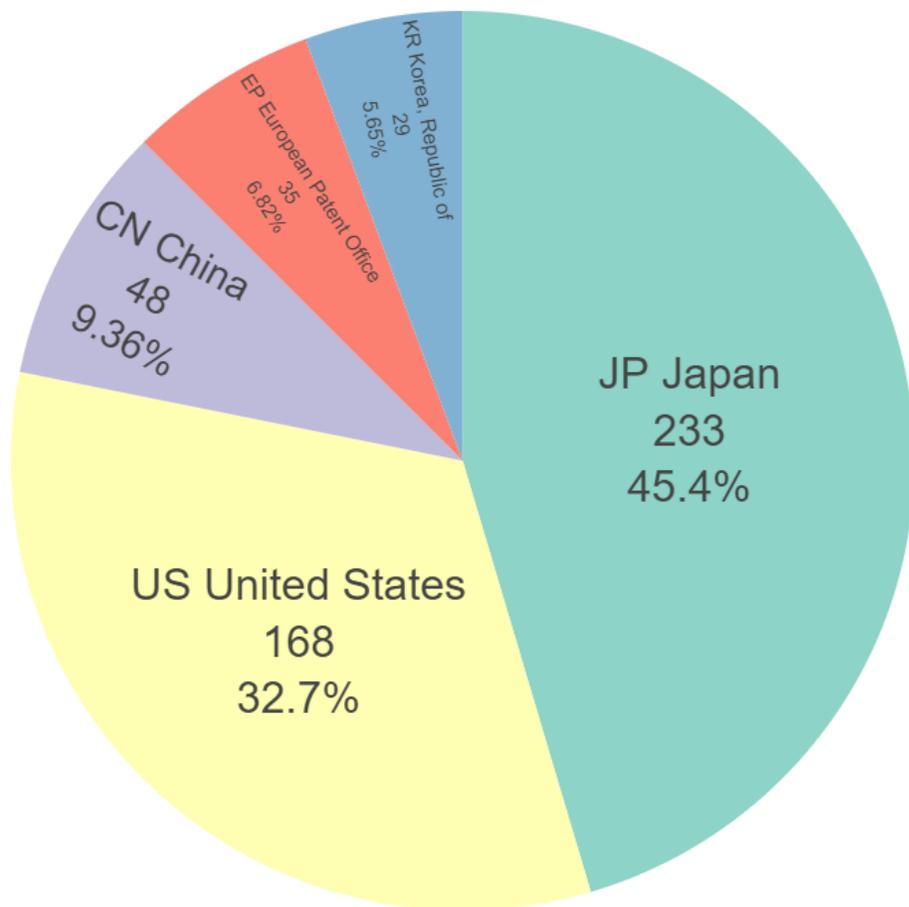
表1は、解析対象の母集団を決定するための検索式を示している。

表1に示す通り、2001年1月1日～2017年12月31日という期間における日本／米国／欧州／中国／韓国のダイヤモンド半導体に関する特許出願を解析対象とした。

解析対象の母集団は、513件である。

【解析チャート1】

解析チャート～出願国～



4. 特許出願国

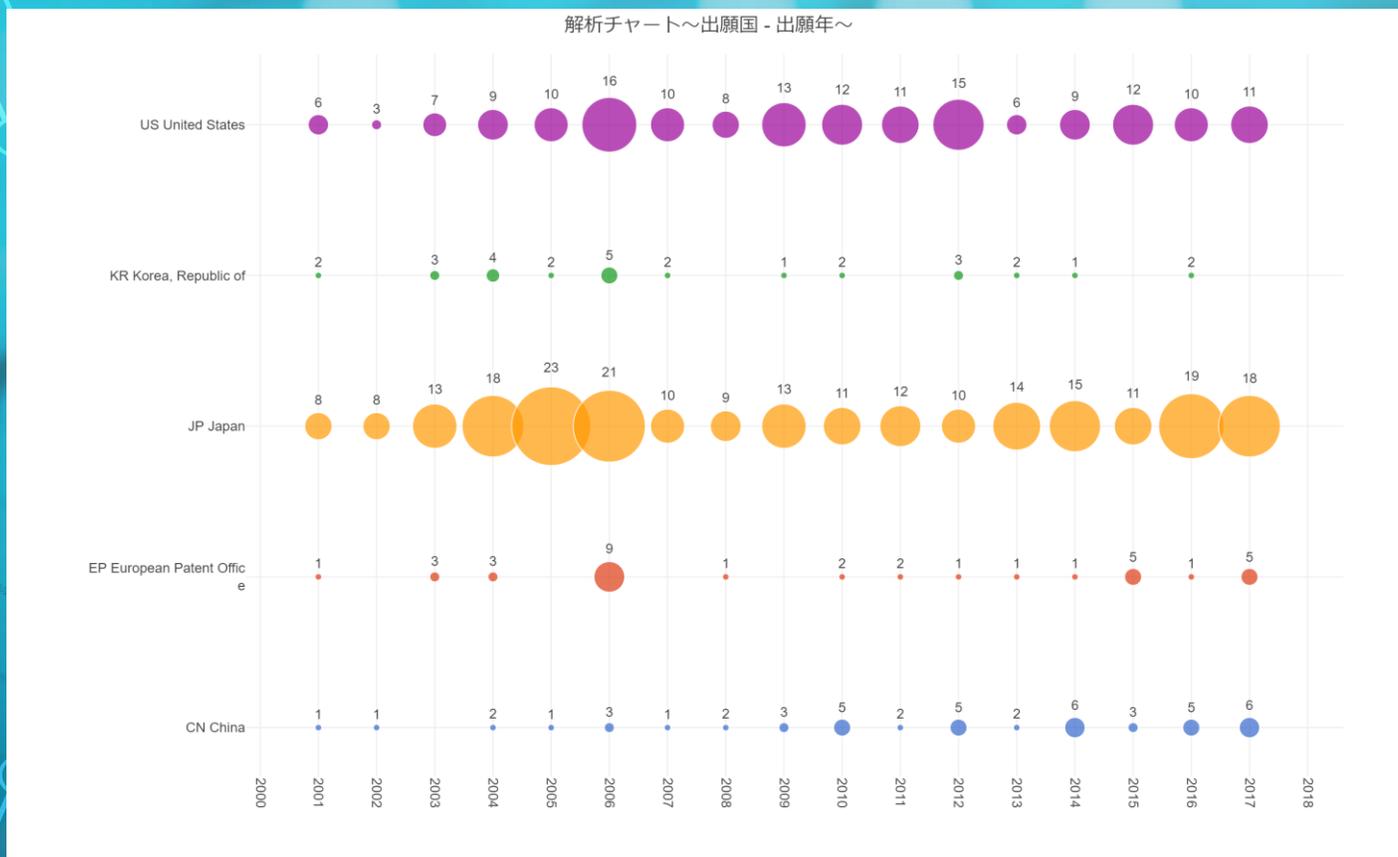
解析チャート1は、国単位の特許出願数を示している。

【わかること】

解析チャート1によれば、ダイヤモンド半導体に関する特許出願は、日本において比較的多くなされている。

すなわち、ダイヤモンド半導体に関する技術に関しては、日本が世界の技術リーダであることがわかる。

【解析チャート2】



5. 特許出願年

解析チャート2は、国単位の特許出願年における特許出願数の推移を示している。

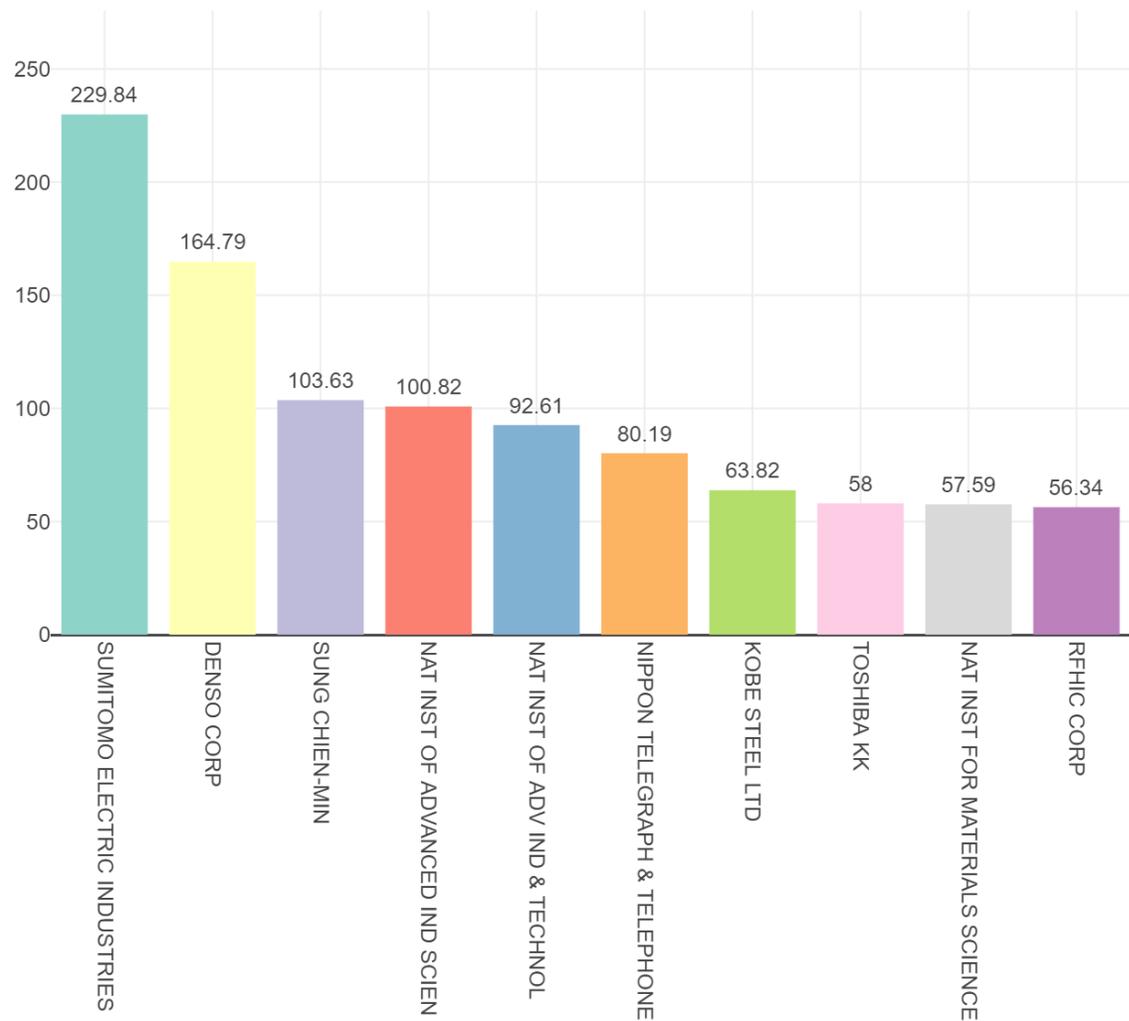
【わかること】

解析チャート2によれば、各国の特許出願は、2005年頃をピークに減少傾向にあったものの、近年は再び増加傾向にある。

これは近年、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所などの日本の研究グループや日本国内の企業などで高品質ダイヤモンド薄膜の合成に成功するなど、基礎技術が大いに発展してきたことにより、実用化の可能性が開かれてきたことに由来すると考える。

【解析チャート3】

解析チャート～量的特許価値～



6. 量的特許価値

解析チャート3は、自社が保有する特許価値の累計に関し、上位10社を示している。

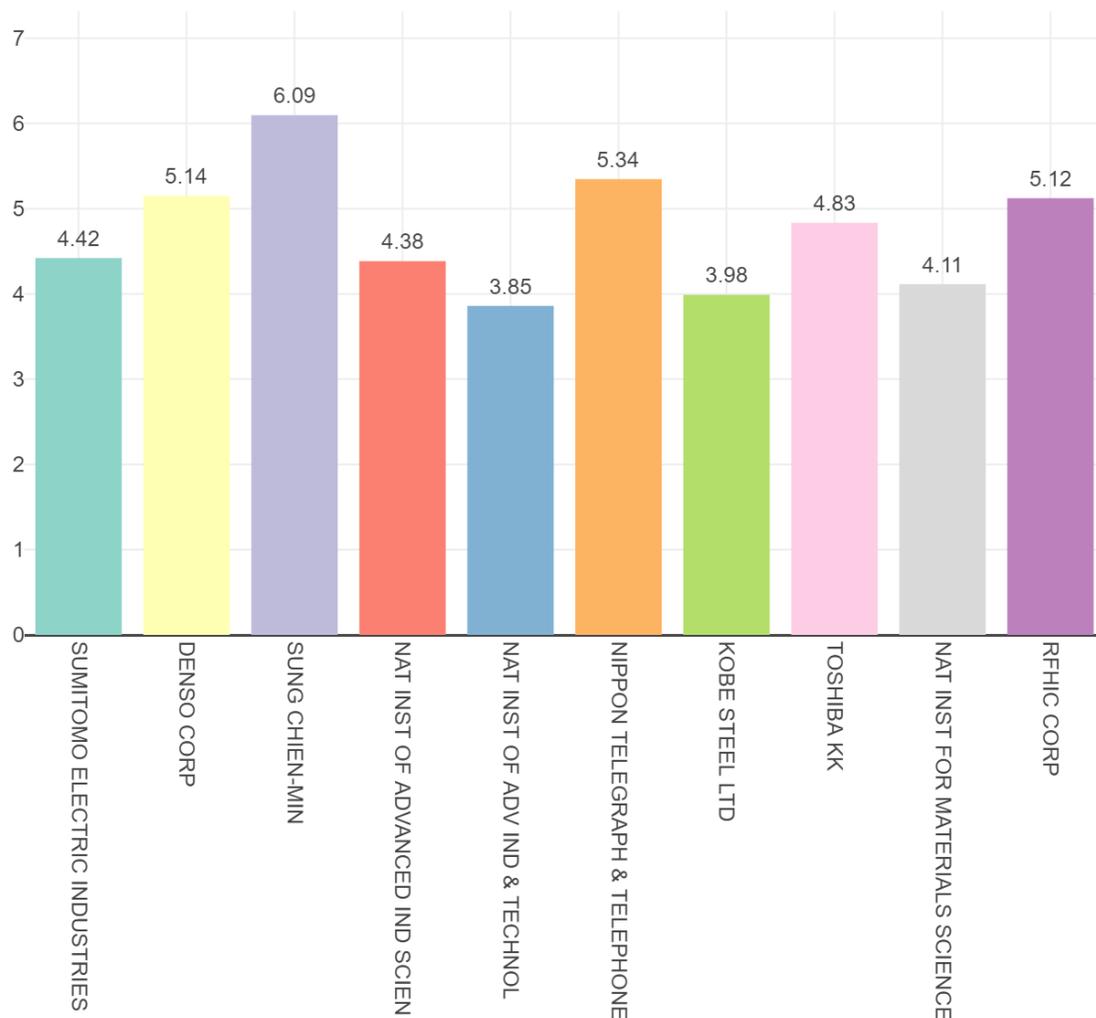
ここでの累計値を量的特許価値と称する。

特許価値は、技術優位性を示す指標であり、以下のパラメータに基づいて算出されたものである。

- 被引用件数 (DOCDB)
- 引用件数 (DOCDB)
- 実施許諾及びそれに類似する取引情報 (INPADOC)
- 年金支払年数 (INPADOC)
- 請求項数 (付与)
- 優先権主張数
- PCT出願
- 出願経過日数
- 原出願数(分割・継続出願等)
- パテントファミリー出願国数

【解析チャート4】

解析チャート～質的特許価値～



7. 質的特許価値

解析チャート4は、自社の特許出願1件あたりの特許価値の平均を示している。

ここでの特許価値の平均値を質的特許価値と称する。

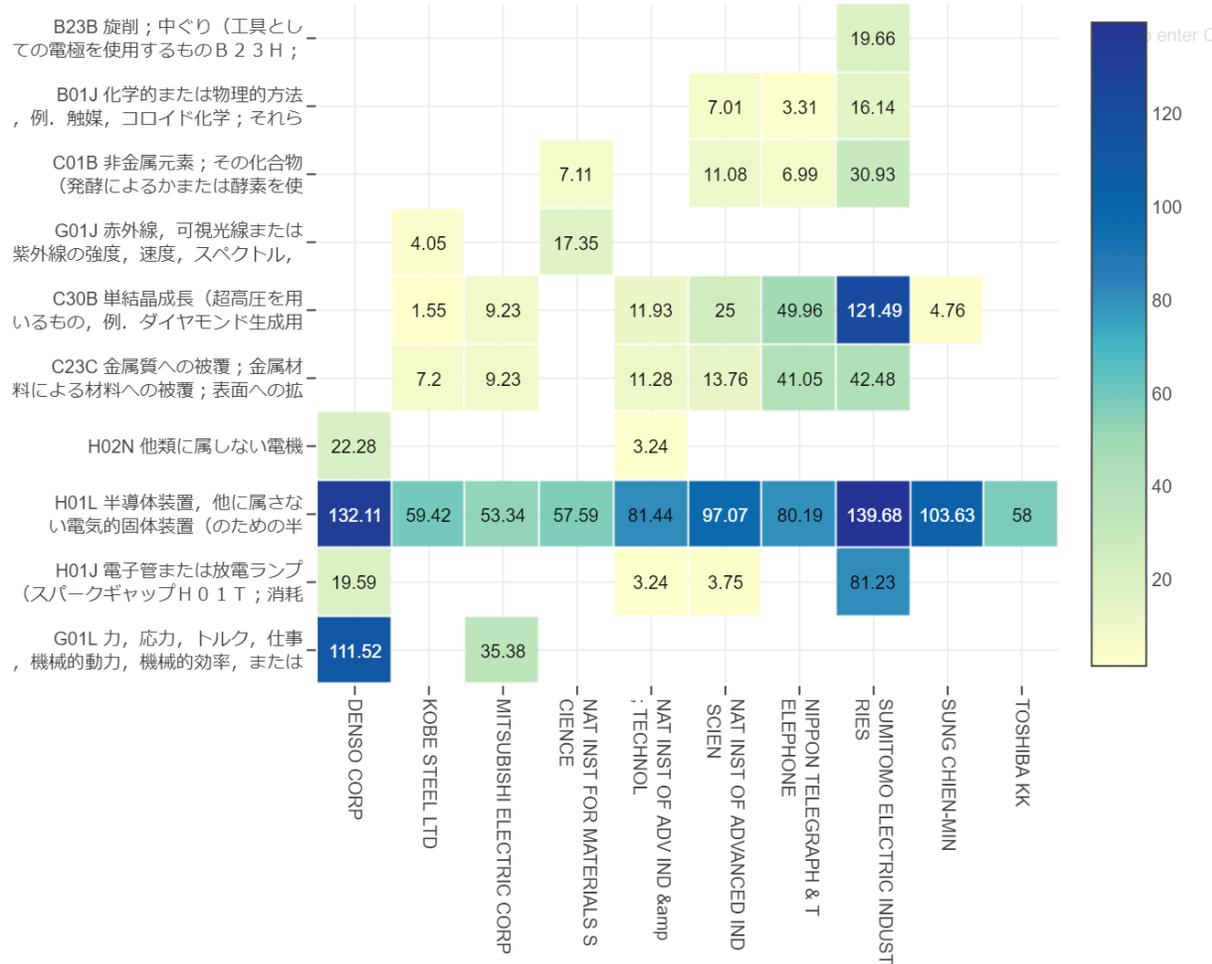
【わかること】

解析チャート4に示す通り、解析チャート3に示す順位とは異なることがわかる。

すなわち、解析チャート4に示す上位の企業は、特許の数よりもその質を重視していると言える。

【解析チャート5】

解析チャート～上位10社の強み・弱み(IPC国際特許分類)～



8. 上位10社の強み・弱み

解析チャート5は、大きな特許価値を有する上位10社に関し、各社の技術的な強み・弱みを示している。

【わかること】

解析チャート5に示すように、注力している技術分野が会社ごとに異なることがわかる。

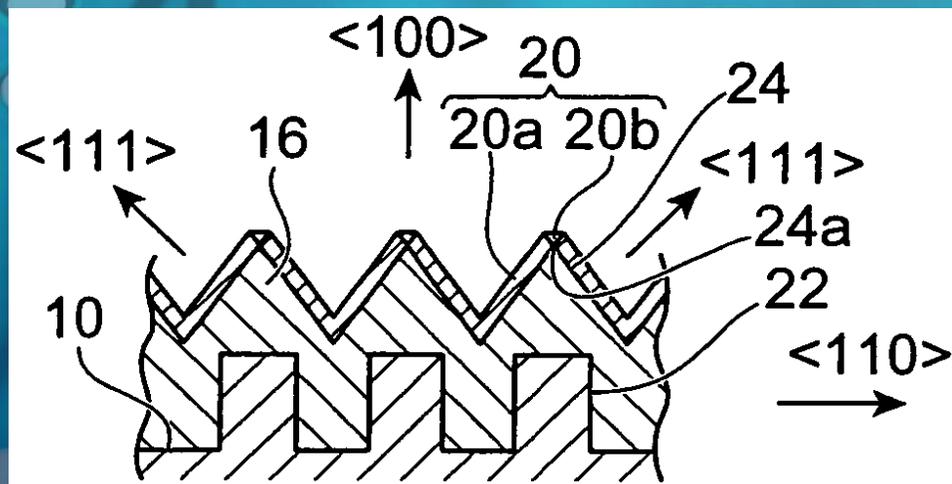
例えば、SUMITOMO ELECTRIC社は、C30B(単結晶成長)、H01L(半導体装置)、H01J(電子管)の技術が他社よりも強いことがわかる。

例えばまた、DENSO社は、G01L(基礎物理学)の技術に強いことがわかる。

【名称】 Method of fabricating n-type semiconductor diamond, and semiconductor diamond

【要約】 An n-type diamond epitaxial layer 20 is formed by processing a single-crystalline {100} diamond substrate 10 so as to form a {111} plane, and subsequently by causing diamond to epitaxially grow while n-doping the diamond {111} plane. Further, a combination of the n-type semiconductor diamond, p-type semiconductor diamond, and non-doped diamond, obtained in the above-described way, as well as the use of p-type single-crystalline {100} diamond substrate allow for a pn junction type, a pnp junction type, an npn junction type and a pin junction type semiconductor diamond to be obtained.

【代表図】



9. 世界横断特許NO.1

JP/US/CN/KRにおいて最も特許価値を有する特許は、SUMITOMO ELECTRIC社 (日本)の「Method of fabricating n-type semiconductor diamond, and semiconductor diamond」である。

本特許は、その被引用件数が8件と比較的多いことから、他社の特許出願の権利化を比較的多く阻止してきたと言える。

なお、全体の母集団の大きさを考慮すると、8件という被引用件数は世界トップレベルにある。

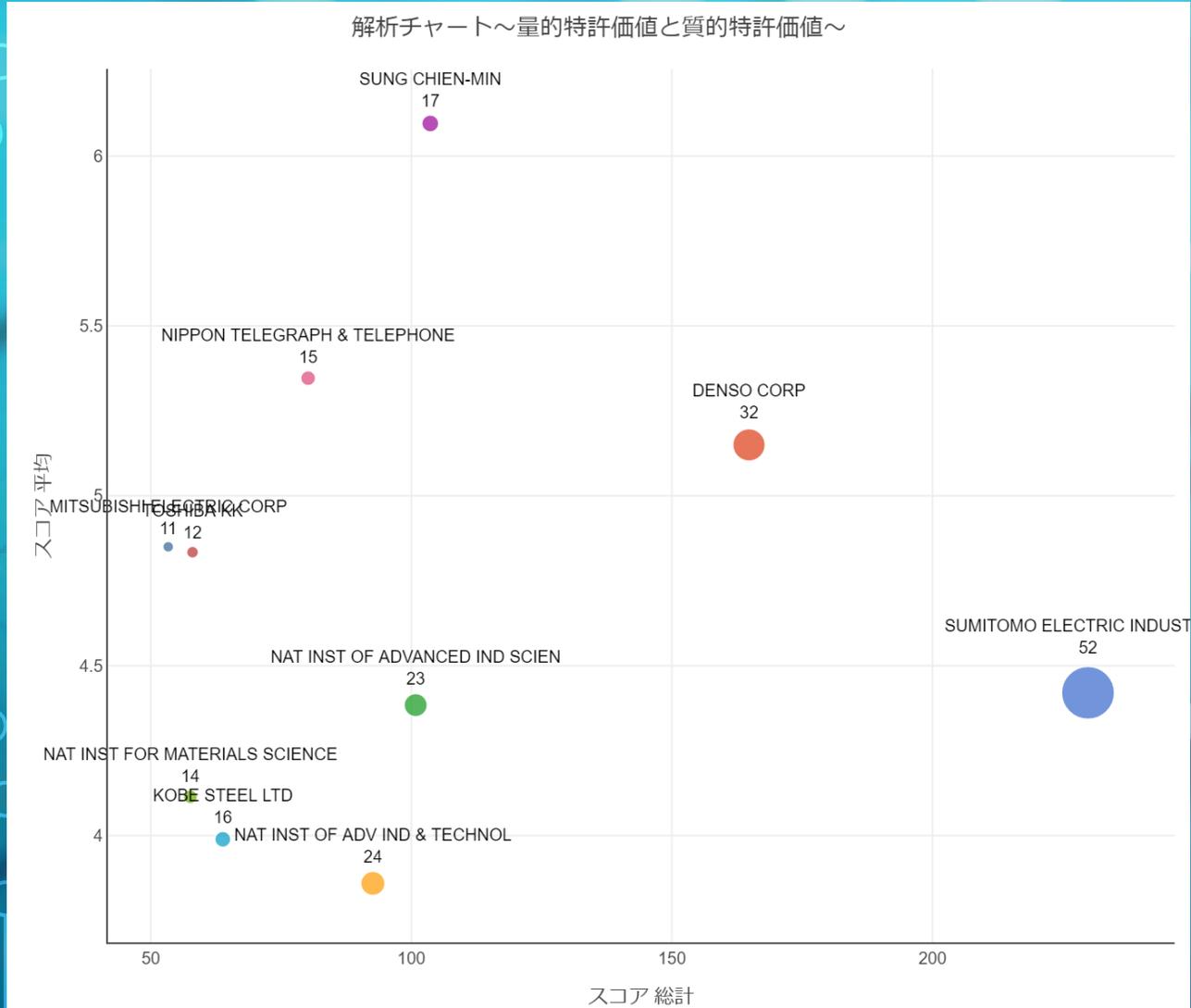
【出願番号】 US65150207A - 11651502 (2007-01-10)

【特許番号】 US7476895 - 07476895 (2009-01-13)

【権利者履歴】

SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES - Osaka JP

【解析チャート6】



10. 最終分析

解析チャート6は、各社が保有する特許の量的特許価値と質的特許価値を同時に示したものである。

【わかること】

解析チャート6に示す通り、量的特許価値の総計が小さい会社であっても、大きな質的特許価値を有する会社が存在することがわかる。

11. 総括

本技術解析によれば、ダイヤモンド半導体の技術に関し、日本／米国／欧州／中国／韓国を横断した技術競争優位性を有する企業は、SUMITOMO ELCTRIC社(日本)とDENSO社(日本)と言える。

また、全体的に日本企業が強い技術分野である点を把握できる。

ただしここで、SUNG CHIEN-MIN社(台湾)の質的特許価値が非常に高い点に留意を要する。すなわち、日本企業だけでなく台湾企業も半導体技術の先進国であると推定できる。この点は、経営者、開発者、ベンチャーキャピタル、投資家が着目すべき価値があるものと思料する。

12. 本解析の問い合わせ先

株式会社知財コーポレーション
調査・情報提供グループ
喜多 教知 (kita@chizai.jp)