

シリコン単結晶引上げ装置用超電導電磁石

要 旨

IT化技術を支える基盤材料として必要不可欠なシリコンウェーハは、数年周期で大口径化が進み、10mm以下の小口径からスタートし、現在は直径200mmまで大口径化され、次世代300mmウェーハの試作を経て量産化が開始されようとしている。シリコンウェーハの大口径化は、更に高機能化・高集積化された半導体デバイスを大量・安価に供給するために必要不可欠である⁽¹⁾。

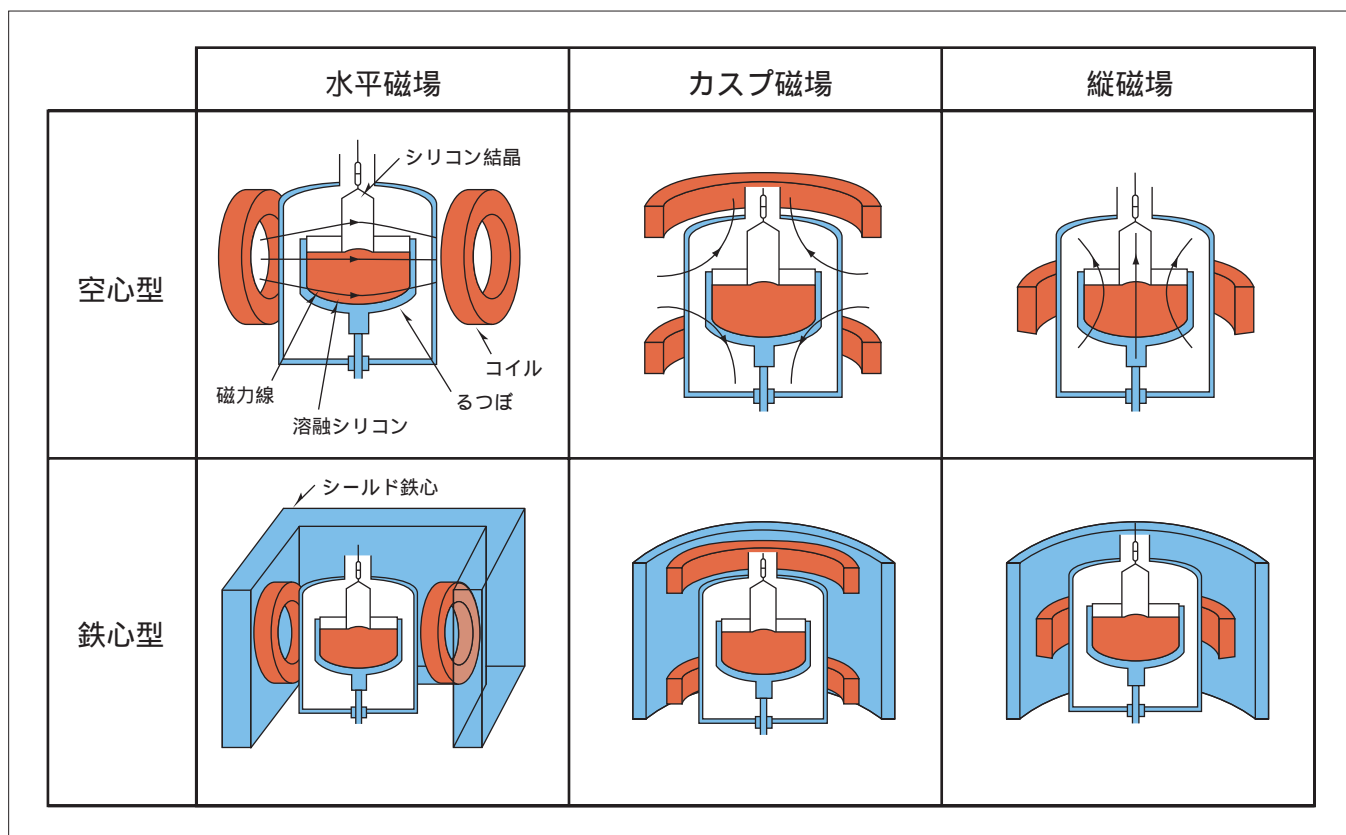
シリコン単結晶は、CZ法(チョコラルスキー法)と呼ばれる方法で製作されている。CZ法は、るつぼ中で多結晶シリコンを溶融させ、これに種結晶を入れて回しながら引

き上げて製作する方法である⁽²⁾。

200mmから300mmへの大口径化においては、るつぼ中のシリコン溶液に磁場を印加し、電磁制動効果を利用して熱対流を制御して、単結晶化の安定性、酸素濃度制御などの技術が必ず(須)と言われている。

磁場印加方法には3種類の方法があり、今日用いられているのはカスプ磁場配置と水平磁場配置である。

これらの磁場印加装置として開発してきた超電導電磁石について述べる。



シリコン単結晶引上げ装置(CZ法)と磁場印加用電磁石

磁場配置として水平磁場配置、カスプ磁場配置、縦磁場配置があり、それぞれ鉄心なしのタイプと鉄心ありのタイプがある。鉄心は、起磁力低減と漏れ(洩)磁場低減に寄与する。