

2.9 技術の広がり

2.9.1 固体乾燥技術の広がり

先に解析した代表的特許の中から、複数の乾燥対象に広く適用される固体乾燥技術の例を取り上げ、乾燥技術の広がりを示す。

表 2.9.1-1 に固体乾燥技術の広がりを示し、表 2.9.1-2 にこれらの技術の概要を 2.2 節～2.8 節の技術分野ごとに示す。

表 2.9.1-1 固体乾燥技術の広がり (1/2)

乾燥技術	課題	解決策	農畜水産物	飲料	食品	生体活性物質	医薬化学製品	洗濯物	木材	紙	繊維	皮革	プラスチック	セラミック	金属	機械部品	精密機械	光学材料	電子材料	廃棄物	公報番号
真空乾燥	時間短縮	薄い層に凍結した後、微粉碎。		*	*	*															特公昭 54-43219
		半連続的に泡沫化凍結。		*	*		*														特公昭 55-5628
	コスト低減	凍結用と乾燥用熱媒体を独立専用循環経路にする。			*		*														特公昭 56-26785
	効率化	真空ポンプの吐出ガスと吸入ガスを熱交換し乾燥装置に循環。			*				*		*										特公平 5-36711
		凍結室と乾燥室を搬送弁で連結し連続乾燥。			*		*														特公昭 62-18830
		グロー放電の発生しない減圧下でマイクロ波照射。			*		*						*								特公平 7-56427
	品質向上	被乾燥液状物を冷媒液中に滴下し急速凍結。		*	*		*											*			特公昭 62-59961
複合プロセス	効率化	高周波加熱と真空もしくは減圧とを併用し端子接続切換により電気容量変化に対応。							*		*	*	*								特公昭 59-25137
		遠赤外線とマイクロ波加熱を利用する減圧乾燥。	*					*	*					*							特開平 11-83324
	省エネルギー	原動機のみを動力とする減圧平衡加熱方法。	*	*	*			*			*	*									特公昭 61-35463

表 2.9.1-1 固体乾燥技術の広がり (2/2)

乾燥技術	課題	解決策	農畜水産物	飲料	食品	生体活性物質	医薬化学製品	洗濯物	木材	紙	繊維	皮革	プラスチック	セラミック	金属	機械部品	精密機械	光学材料	電子材料	廃棄物	公報番号
溶剤蒸発利用	品質向上	トリクロロトリフルオロエタンとエタノールとの混合液を利用。													*			*	*		特公昭 59-50363
	効率化	低級アルコールを利用しさらに蒸気圧縮機とガス分離膜モジュールによってアルコールを再利用。																*	*		特許 2610062
	環境	オゾン層非破壊溶剤(乳酸n-ブチル、n-プロポキシプロパノールなど共沸組成物)で構成。														*	*	*	*		特開平 8-302397
熱風利用	効率化	洗浄液付着ワークに閉塞空間内でエアーを吹付け、熱風処理、吸引排出。															*		*		特許 2868959
	コスト低減	蓄熱・放熱する蓄熱部材を配設。	*		*				*					*							特許 2740146
加湿剤利用	品質向上	表面にポリビニルアルコールを被膜し表面の過乾燥を防ぐ。							*			*		*							特公平 4-39420
超音波利用	省エネルギー	原料の水分を超音波振動により飛散させ脱水・乾燥。	*		*									*						*	特許 3020902

表 2.9.1-2 固体乾燥技術の広がり技術概要（各技術分野）（1/2）

(1) 真空乾燥				
公報番号	発明の名称	出願人	出願日または優先出願日	技術の内容・効果
特公昭 54-43219	連続的に冷凍乾燥を行う方法及び装置	ヒルズブラザーズ コーヒー (米国)	71.07.07 (優)	0.15～1.27cm厚さの薄い層にして連続的に冷凍し、約80%を4メッシュ以下の粒度に破碎してエネルギーを与え水を水蒸気に昇華させて冷凍乾燥する。
特公昭 55-5628	真空式泡沫凍結乾燥装置	雪印乳業	75.08.07	液状物を真空系内に半連続的に供給し、泡沫化凍結によって乾燥する装置。乾燥時間大幅短縮。
特公昭 56-26785	凍結乾燥法及びその装置	塩野義製薬	76.04.07	使用温度の異なる2系列の熱媒体を導入した凍結乾燥庫を用いて加熱・冷却を繰返す効率的な凍結乾燥法。凍結用と乾燥用熱媒体を独立専用循環経路にする。
特公昭 62-18830	凍結乾燥装置	日本酸素	79.02.26	横型円筒状で、内部に搬送、冷凍、真空、加温手段を有し、搬送弁はロータリー弁またはスクリーコンベア方式の凍結乾燥装置。凍結室と乾燥室を搬送弁で連結し連続乾燥。-20℃、0.2Torr。
特公昭 62-59961	液状物の凍結乾燥方法	富士写真フィルム	82.09.13	ゼラチンを含む液状物をゾル状態で冷媒液に滴下して粒状性の凍結物とし、これを乾燥する。
特公平 7-56427	粉粒体の乾燥装置	松井製作所	90.06.29	誘電加熱するマイクロ波や高周波などの電磁波発生装置を有する粉粒体の乾燥装置。減圧・真空2段式。グロー放電の発生しない減圧下でマイクロ波照射。
(2) 複合プロセスによる固体乾燥				
公報番号	発明の名称	出願人	出願日または優先出願日	技術の内容・効果
特公昭 59-25137	乾燥装置	精工舎	79.05.23	乾燥用缶体内に設けた高周波電極板による高周波加熱と真空もしくは減圧とを用いる装置。端子接続切換により電気容量変化に対応。含水量が大きいものも効率的に乾燥。
特公昭 61-35463	含水または湿潤体の液体分離方法およびその装置	工藤和子	81.09.11	回転作用による強制吸引により中空室内を減圧状態にし、回転の継続による摩擦熱により密閉中空室内を加熱昇温し、開放排気の際の冷却作用により液状分を凝結させて分離する。動力は原動機だけで省エネルギー。
特開平 11-83324	被乾燥物の乾燥方法とその装置	八木俊一	96.11.18	マイクロ波および赤外線を被乾燥物に対する加熱手段とし、減圧槽は別個の外部からの加熱手段で制御することによって、被乾燥物以外の減圧槽内壁面に付着した水分を蒸発乾燥処理するようにした方法。マイクロ波加熱と遠赤外線加熱の同時加熱乾燥工程時に、減圧槽内に設けたマイクロ波による放電現象を、放電を感知した時点でマイクロ波加熱を終了する。

表 2.9.1-2 固体乾燥技術の広がりの技術概要（各技術分野）（2/2）

(3) 電子部品の乾燥				
公報番号	発明の名称	出願人	出願日または優先出願日	技術の内容・効果
特公昭 59-50363	洗浄乾燥装置	ダイキン工業	80.10.02	金メッキ後の IC パッケージなどの洗浄乾燥にトリクロロトリフルオロエタンとエタノールとの混合液を使用する乾燥装置。
特許 2610062	蒸気乾燥法及びその装置	宇部興産	90.10.10	イソプロピルアルコール(IPA)などの低級アルコールの水分含有蒸気を蒸気圧縮機とガス分離膜モジュールによって水分を除去して再利用可能な乾燥アルコールとする蒸気乾燥法。
特許 2868959	ワークの乾燥方法及び乾燥装置	エスアンドシー	92.10.22	ワークの洗浄後の乾燥方法・装置。洗浄液が付着したワークに閉塞された空間内でエアーを吹付け、熱風処理、吸引排出工程を行う乾燥方法・装置。
特開平 8-302397	オクタメチルシクロトキシロキサン共沸様組成物	ダウコーニング (米国)	95.05.08 (優)	共沸組成物を用いる洗浄、すすぎ、乾燥用溶剤。オゾン層を破壊しない。乳酸 n-ブチル、n-プロポキシプロパノールなどが共沸組成物を構成する。
(4) 木材（柱材）の乾燥				
公報番号	発明の名称	出願人	出願日または優先出願日	技術の内容・効果
特公平 4-39420	加湿材	鐘紡	85.01.17	乾燥工程で表面の過乾燥を防ぐため表面に被膜を作るポリビニルアルコール系加湿材。
特公平 5-36711	乾燥装置	三菱重工業	85.04.09	真空ポンプの吐出ガスと吸入ガスを熱交換し乾燥ガスを乾燥装置に供給してエネルギーを節約。
特許 2740146	乾燥装置	アサヒ動熱	95.11.20	高温空気をファンで常時循環させる乾燥室と蓄熱室からなり、蓄熱・放熱する蓄熱部材を配設して燃料費を削減した乾燥装置。
(5) 廃棄物の乾燥				
公報番号	発明の名称	出願人	出願日または優先出願日	技術の内容・効果
特許 3020902	脱水・乾燥装置	ビーエス、ユニソイド	97.09.26	汚泥などの原料をベルトコンベアおよびプレスローラにより圧縮しかつ超音波発生装置によりプレスローラに超音波振動を付与し水分を飛散させ省スペースでエネルギー効率を向上できる脱水・乾燥装置。