



Food and Beverage



スープラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

The design makes the difference

Filtration. Separation. Solution.SM

FBSUPRADISCJPb

スープラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

The design makes the difference

はじめに

スタック型ディスクモジュールは、食品・飲料分野で長い実績があり、幅広く使用されています。しかし、従来のスタック型ディスクモジュールは、設計構造が初期デザインのまま改善されておらず、性能も低いものでした。

そこでポールは、従来のスタック型ディスクモジュールの欠点を克服した新しいモジュールを開発しました。

従来製品の設計構造の改善というニーズに対して開発した製品が、ポール“スープラディスクⅡ”フィルターモジュールです。“スープラディスクⅡ”モジュールは、従来のシートろ過用途に使用することができます。

“スープラディスクⅡ”は、一般的なシートフィルター・モジュールに対して寄せられてきたお客様の要求を上回る優れた性能、安全性を発揮します。シートフィルターによるろ過と同様、粗ろ過から除菌ろ過レベルにまで対応できます。



スープラディスクⅡのモジュールとハウジング

食品用規格に準拠

食品衛生法（食品、添加物等の規格基準 昭和34年厚生省告示370号）に適合

FDA 21CFR170-199節の食品用製品に関する規定

デプスフィルター・シート

- 176.170（水性および油性食品と接触する紙、板紙の成分）
- 176.180（乾燥食品と接触する紙、板紙の成分）
- 177.2260（フィルター、樹脂接合によるもの）

プラスチック材料

- 177.1520（オレフィンポリマー）

本製品のポリプロピレン・プラスチック成分は、モノマーを原料とします。当社サプライヤーが供給するモノマーは、EU指令2002/72/ECに準拠しています。

- 粒子除去
- 仕上げろ過
- 最終ろ過（微生物除去）

- 粒子除去
- 寒冷混濁物の除去
- 瓶詰前の最終ろ過

- 粒子除去
- 清澄ろ過
- 安定化処理後のろ過
- 最終メンブレンフィルター前のプレろ過

- 粒子除去
- 清澄ろ過
- 安定化処理後のろ過
- 最終メンブレンフィルター前のプレろ過

- 粒子除去
- コロイド除去

- 粒子除去
- 清澄ろ過
- 安定化処理後のろ過
- 最終メンブレンフィルター前のプレろ過
- 耐熱性好酸性菌（アリシクロバチルス・アシドテレストリス）の除去

- 粒子除去
- 仕上げろ過
- 最終ろ過（微生物除去）



ビール



蒸留酒



ワイン



スパークリング
ワイン



水



フルーツ
ジュース



砂糖および
ゼラチン

スーブラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

スーブラディスクⅡとスタック型ディスクモジュールの比較

従来のスタック型ディスクモジュールは、その構造上、メディアのセル（レンズ）がフィルターハウジング内で完全に露出した状態となります。この基本的な業界標準デザインには、数多くの特有の課題がありました。それを解決するために開発された製品が“スーブラディスクⅡ”です。“スーブラディスクⅡ”は、新しい設計構造を採用した独自の12"フォーマット対応モジュールです。不溶性固形分の負荷が特に高い場合を除き、あらゆる用途に適応します。

従来のスタック型ディスクモジュールの基本的特徴

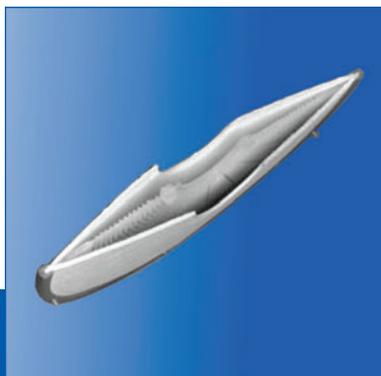
“スーブラディスクⅡ”の設計構造の利点を十分にご理解いただくために、まずスタック型ディスクモジュールと“スーブラディスクⅡ”の基本的な設計構造の相違点を説明します。図1および図2をご参照ください。

従来のスタック型ディスクモジュールの基本的構造

- 各々のセルは、2枚のデプス・フィルターメディアで構成され、メディア間は1枚のポリプロピレン・セパレーターで区切られています。セパレーターの位置は2枚のシートの内側（下流側）です（流路の方向は外側から内側）。図3をご覧ください。
- 2枚のシートの外側エッジ周辺をポリプロピレン・シールでとじ、これにより1つの完全なセルを形成しています。
- 完成されたセルを必要な高さまで重ねます。
- 次に、必要な高さ分の完成されたセルを、ポリプロピレン製センターコアにセットします。
- さらに、エンドキャップ（ダブルO-リングまたは平ガasket）をセンターコアにセットします。これにより各セルを定位置に固定し、モジュールの完全性を維持します。

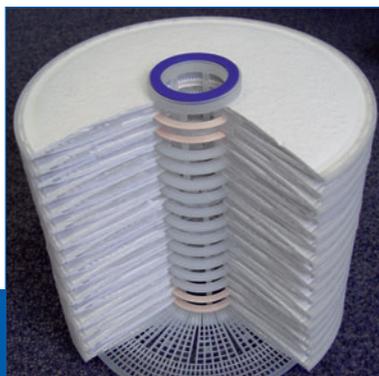
以上の作業により、直径12"×16セルのスタック型モジュールが完成します。

図1



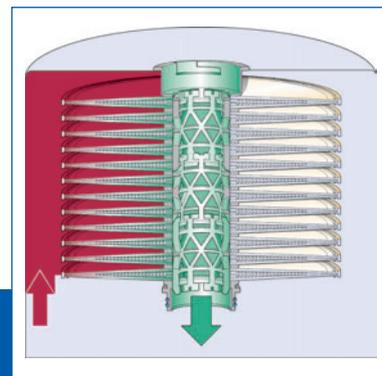
フィルターセル単体

図2



従来のスタック型ディスクデザイン

図3



流路方向

スープラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

従来のスタック型ディスクモジュールデザインの限界

従来のスタック型ディスクモジュールには、その設計構造特有の課題がありました。多くのお客様は、この問題を本テクノロジーの制限因子と見なし、この問題さえなければ幅広く使用できる製品である、と考えていました。

- デプスメディアは露出しています。メディアはすべてオープン、つまり露出した状態にあるため、メディア同士が接触しメディアに穴が開く可能性があります。
 - 輸送、設置、取り外し時に、メディアの完全性が損なわれる可能性があります。
 - メディアの完全性を維持するため、設置時および取り外し時に十分な配慮を必要とします。
 - ハウジングから取り外す時、モジュールがバラバラに解体してしまう可能性があります。

図4をご参照ください。

- セル同士は非常に近接しています。スチーム滅菌工程やフラッシング工程中、セルが動いたり曲がったりすることにより、セル同士が接触する可能性があります。接触が起こればセルの接触部分は機能せず、結果として、流量処理のための有効ろ過面積を低減することになります。図5をご参照ください。

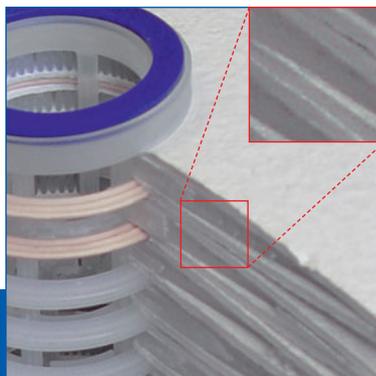
- デプスフィルターモジュールの、メディアが露出した設計構造は非常に脆弱なため、慎重な取扱いが必要です。
- 下流側のみを一枚のサポート層で支える（下流側にポリプロピレン・セパレーターを取り付けている）オープン・モジュールデザインは、背圧に対する耐性がありません。モジュール内部でメディアがしっかり支えられていないため、わずか0.04 MPaの背圧でもメディア破断の可能性があります。この状態は、スタック内の最初のモジュールの一番上のシート、または最終モジュールの一番下のシートに半月型の裂目が形成されるので目視確認できます。この状態でろ過を行った場合、プロセスのろ過工程の品質にばらつきが生じます。
- サニテーションや熱ろ過など高温処理用として使用する場合、従来のモジュールは非常に脆弱です。モジュールの安定性を支える主要部は、高温変形に特に弱いプラスチック材料で構成されています。セルの変形や構造のつぶれは目視確認できます。図6をご参照ください。

図4



従来のスタック型ディスクモジュールの破損

図5



フィルターセル間が極度に近接しているために生じるセルの封鎖

図6



熱処理後のセルの変形

スーブラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

スーブラディスクⅡモジュールの新しい構造技術

“スーブラディスクⅡ”モジュールは、ダブルセパレーター・コンセプトを採用した全く新しい設計構造となっています。

- 外部セパレーター、予め穴を開けたデプスメディア、内部セパレーターを交互に重ね、必要なセル枚数分を堅牢なポリプロピレン・センターコアにセットします。
- 次に水撃ポンプの力で、内部セパレーターに外部セパレーターをしっかりと嵌めてロックし（当社独自のクリップシール・インターロックを使用）、デプスメディア内のすべてのディスクを密封します。
- ダブルO-リングまたは平ガスケットで端部をシールし、モジュールが完成します。

以上で「カートリッジパック」、すなわちモジュールの完成です。図7をご参照ください。

スーブラディスクⅡモジュールの設計構造の利点

特許を取得している新しいセパレーターデザインでは、外部セパレーターと内部セパレーターを使用することで、上流と下流の両側をサポートしています。これにより、各モジュールに背圧に耐える強度を与え、メディアが壊れてしまう問題を解決することに成功しています。図8をご参照ください。

メディアはポリプロピレン製のケーシアッセンブリ内に収納されます。アッセンブリーは、外部・内部セパレーターとポール独自のクリップシール・ロックで構成されています。フィルターメディアを露出させない構造のため、取扱い時にデリケートなシート材料を破損することがありません。独自のクリップシール・ロックは、内部セパレーターを外部セパレーターに接続することで、従来のスタック型ディスクモジュールに比べて、はるかに堅牢な構造となっています。図9をご参照ください。

デプス・フィルターメディアの各シートは、1枚ずつ密封され、分離された状態になっています。このためデプスシートが互いに接触することはなく、メディアの有効ろ過面積が小さくなることもありません。さらに、本デザインでは、モジュール当りの有効ろ過面積についても従来のスタック型ディスクモジュールの設計構造より向上しています。

セパレーターがシート材料をしっかりと支持する構造となっているため、“スーブラディスクⅡ”モジュール全体の安定性も向上しています。セルの変形やつぶれる心配はもはや不要です。使用時のシート破損の可能性も最小限に抑えられます。

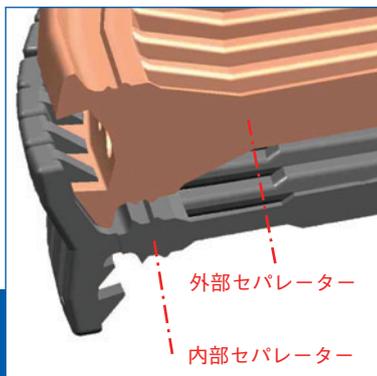
“スーブラディスクⅡ”モジュールは、すべての標準ハウジングに対応しています。また、100%の有効ろ過面積を実現します。このろ過面積は、保管（輸送）時、ろ過時、負荷がかかった時にも変わりません。

図7



新スーブラディスクⅡ・モジュール

図8



特許取得済みの新しいセパレーター構造

図9



ポリプロピレンケーシアッセンブリ

スーブラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

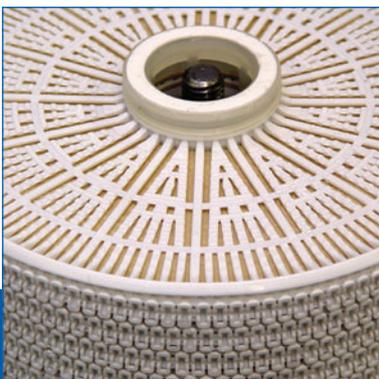
新しい設計構造により実現した スーブラディスクⅡモジュールの利点

“スーブラディスクⅡ”モジュールの新しい設計構造は、他にはない多数の利点を備え、従来のモジュール製品が抱えていた問題や欠点を解決しています。図10をご参照ください。

- ろ過コストの低減
 - 逆洗処理が可能な場合、総ろ過量を増大させることができます。
 - 取り扱いが容易なため、運転コストを低減することができます。
 - ろ過の確実性の向上により、ろ過が失敗した際に生じる追加作業のコストを低減することができます。
- 逆洗可能
 - 内部セパレーター、外部セパレーターによる新しいセパレーター技術により、“スーブラディスクⅡ”モジュール用逆洗装置を使って、逆洗することができます。
- 背圧ショックに対する回復力
 - 減圧ショック
 - 誤使用による圧力ショック
- フィルターシートの利用率の向上（長いろ過ライフ、流量の向上）
 - 新しい設計構造のセパレーターにより、ろ過流量に応じてモジュール化可能。
 - フィルターシートの支持用として必要とした面積の低減。
 - 上流側および下流側の流体に最適なドレナージ構造。図11をご参照ください。

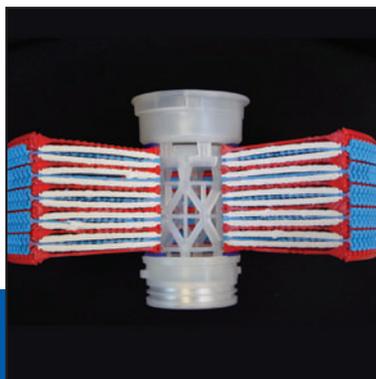
- 低差圧時にも、フィルターシートおよび総有効ろ過面積の利用度を最大限に向上
 - 外部セパレーター経由ですべてのフィルターシートへの流路を確保
- 信頼性の高い操作性
 - 堅牢な外部クリップが、モジュールの設置時・取り外し時のフィルターシート破損を防止します。
 - “スーブラディスクⅡ”モジュールの設計構造により、ハウジング取り外し時のモジュール損傷を確実に防止します。
- 優れたベントとドレンの構造
 - クリップ接続とセパレーターシステムがフィルターセルを常に水平に保ち、ハウジングへ流体を通液する間、モジュールのベント操作を大幅に向上させます。
- 逆運転による残液ろ過
 - 一つのモジュールで正逆運転が可能です。このため、ろ過後の残液を完全に回収することが可能です。
- 熱処理によるセルの変形なし
 - 高温でのサニテーションやプロセスろ過によるセルへの悪影響がありません。図12をご参照ください。

図10



損傷のない“スーブラディスクⅡ”モジュール

図11



新しいセパレーター・テクノロジーによりセルの閉塞なし

図12



熱処理後もセルの変形なし

スーブラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

スーブラディスクⅡ 16"モジュール

“スーブラディスクⅡ”モジュールの新技术である内部/外部セパレーターは、直径16"モジュールにも採用されています。16"モジュールの内部/外部セパレーターは、12"モジュールと異なり、組立てに超音波溶接ラップを使用しています。

スーブラディスクⅡ 16"モジュール (標準タイプ)

“スーブラディスクⅡ”16"モジュールの標準タイプは、ザイツフィルター・シートメディアによる1層構成で、ろ過面積は5.0m²です。図13をご参照ください。

スーブラディスクⅡ 16"モジュール (HPタイプ)

“スーブラディスクⅡ”HPタイプは、溶接ラップ部の大きさが標準シリーズとは大きく異なります。図14をご参照ください。

“スーブラディスクⅡ”16"モジュールのHPタイプは、上流側の粗い上層と、下流側の微細な下層の、2種類のザイツフィルター・シートメディアで構成されています。この2種類のシートは、セル・セパレーターで区切られています。図15をご参照ください。

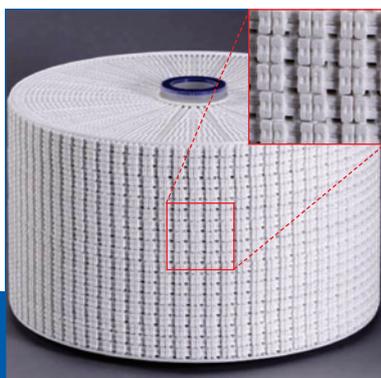
“スーブラディスクⅡ”モジュールの設計構造は、従来の標準的な厚さのザイツフィルター・シート材料に対応しています。

また、2種類のグレードのフィルターシートによる2層構造を採用しており、以下を実現しています。

- 大きな粒子を上層のシートで捕捉するので、下層の微細なシートの目詰まりを防止します。こうした粒子の分別により、モジュールのろ過ライフが延長します。
- 小規模なバッチ処理には、少量のろ過設備で対応することができます（1つのハウジングで2段ろ過が可能）。
- 洗浄用洗剤、フラッシング用水を節約できます。

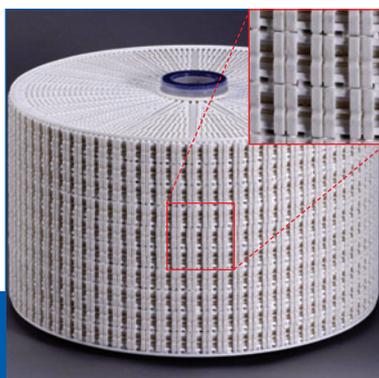
ザイツデプスフィルター・シートメディアには、上流側/下流側の組み合わせが幅広くあります。推奨される組み合わせについては、11ページの製品No.をご参照ください。

図13



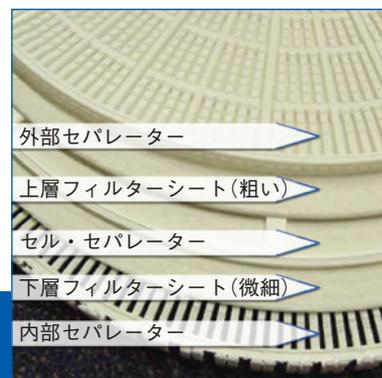
スーブラディスクⅡ 16"モジュール
(標準タイプ)

図14



スーブラディスクⅡ 16"モジュール
(HPタイプ)

図15



スーブラディスクⅡ 16"モジュール
(HPタイプ)の構造

スーブラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

再生逆洗に対応した唯一のモジュール

“スーブラディスクⅡ”セパレーターは、逆洗によるモジュールの再生を可能にする新コンセプトを採用しています。

平ガasket用モジュールは、中心の心棒で積み重なったモジュールをロックするハウジング構造を採用しています。このため、逆洗にはフラットガasket用モジュールを使用することをお奨めします。ダブルO-リングアダプター用“スーブラディスクⅡ”モジュールは、逆洗用としては、一般にはお勧めできません。

モジュールの逆洗

“スーブラディスクⅡ”モジュールを安全確実に逆洗再生いただくためには、サポート・ディスクとディスタンス・ディスクを用いて、逆洗装置を確実に固定する必要があります。これは、“スーブラディスクⅡ”モジュールを再生運転で使用する場合に必要手順として定められています。

“スーブラディスクⅡ”モジュールの逆洗方法については、ポール各営業所までお問い合わせください。

図16と図17は12"モジュール用の逆洗装置の取り付け例となります。

16"モジュールの逆洗

“スーブラディスクⅡ”16"モジュールは超音波溶接で組み立てられているため、通常16"ハウジングで使用されている標準ディスタンス・ディスクを使用することができます。“スーブラディスクⅡ”16"モジュールの逆洗の詳細については、当社までお問い合わせください。

図16



逆洗装置を取り付けたスーブラディスクⅡ12"モジュール

図17



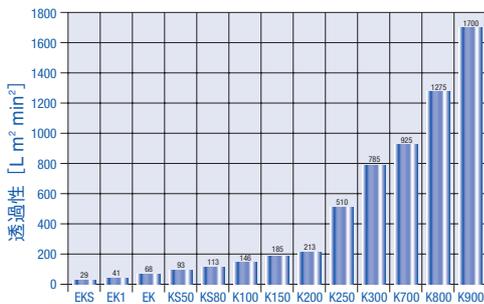
12"モジュール用サポート・ディスクとディスタンス・ディスク

スープラディスクII・デプスフィルターモジュール

フィルターメディアの種類

Kシリーズ

13種類の捕捉レベルに対応したKシリーズは、ポールの標準デプスフィルター・シートシリーズです。これらのシートでは、ろ過助剤として、高純度の珪藻土混合物とパーライトを含むセルロース材を使用しています。

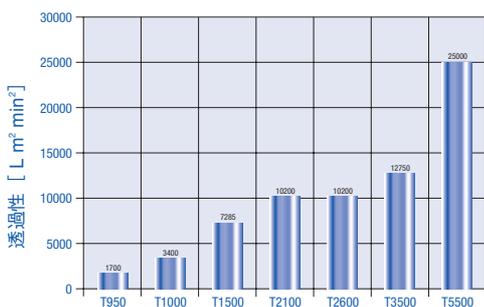


SEITZ-EKS、SEITZ-EK1、SEITZ-EKフィルターシートはろ過滅菌用です。SEITZ-KS50およびSEITZ-KS80フィルターシートは微生物除去用です。これ

らのシートでは、微生物数の少ない末ろ過製品から無菌のろ液を得ることができます。SEITZ-K100からSEITZ-K900フィルターシートのシリーズは、精密ろ過から、清澄ろ過、粗ろ過まで、あらゆるろ過用途に使用することができます。

Tシリーズ

Tシリーズ・フィルターシートは、10段階の透過性に対応しています。「T」という名称は「一般工業用」を表したものです。これは、Tシリーズのフィルターシートが一般工業用ろ過に使用されるためです。



SEITZ-T1000、SEITZ-T2100、SEITZ-T3500のフィルターシートは、ろ過助剤であるパーライトを添加したセルロース材で作られています。また、SEITZ-T2600とSEITZ-T5500のフィルターシートは、高純度セルロース材で作られています。

面積当たりの重量が軽いこれらのフィルターシートは、一般工業用の清澄ろ過に適しています。

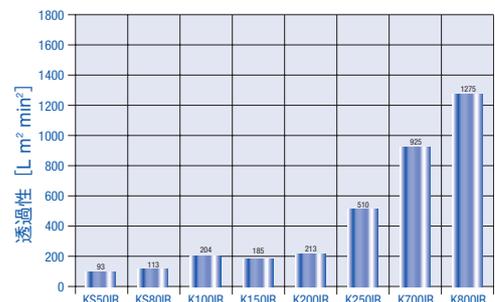
粗ろ過用に設計された本シートタイプは、粗めの膜構造を特徴とし、高流量および高粒子負荷に対応する能力を備えています。これらのシートタイプでは、ろ過時の差圧が低いいため、粘性媒質のろ過、流体中に分散したゲル粒子や粗粒子の捕捉用として非常に好適であることが証明されています。

IRシリーズ

SEITZ-IRフィルターシートは、クリティカルな用途、イオン感受性の高い用途に推奨するろ過メディアです。IRシリーズは特殊な製造工程で製造され、極微量のカルシウムとマグネシウムのみしか放出しません。

視覚的に清澄な製品を作ることを重要課題とする蒸留酒業界などでは、ろ液から粒子や混濁物質を除去する必要があります。蒸留酒では、カルシウムとマグネシウムが硫酸塩または炭酸塩結晶の形で析出し、その粒子による濁りが頻繁に発生しています。SEITZ-IRフィルターシートは、抽出可能なカルシウムおよびマグネシウムイオンの含有量を大幅に低減することにより、これらの結晶析出の危険性を低減します。

蒸留酒の粒子による濁りは、高級脂肪酸（主にC12-C16鎖）エステルに起因する寒冷混濁の発生にもしばしば関与しています。こうしたケースにおいて、特定の中連鎖から長連鎖までの脂肪酸エステルを分離するIRシリーズの選択的吸着能力は高い評価を受けています。またIRシリーズは、蒸留酒の芳香の生成に重要な役割を果たす短連鎖脂肪酸エステルには影響しません。SEITZ-IRフィルターシートは、洗練された高品質のろ過プロセスを可能にします。



スーブラディスクII・デプスフィルターモジュール

スーブラディスクII 12"、16"モジュール (標準タイプ)

製品No.

200	<input type="checkbox"/>				
	表1	表2	表3	表4	表5

表1

コード	フィルターメディア
Kシリーズ	
XEKS	EKS
XEK1	EK1
XEK0	EK
X050	KS50
X080	KS80
X100	K100
X150	K150
X200	K200
X250	K250
X300	K300
X700	K700
X900	K900
IRシリーズ	
C050	KS50I R
C080	KS80I R
C100	K100I R
C150	K150I R
C200	K200I R
C250	K250I R
C700	K700I R
C800	K800I R
Tシリーズ	
T950	T950
T100	T1000
T150	T1500
T210	T2100
T260	T2600
T350	T3500
T550	T5500

製品No. 例:

200 XEK1 C 232 S P

表のコード欄をご参照ください。

表2

コード	アダプター
S	ダブルO-リング
C	フラットガスケット

表3

コード	モジュールサイズ
232	12"/284mm 径 32シートろ過面積/1.8m ²
440	16"/410mm 径 40シートろ過面積/5.1m ²

上記以外のモジュールサイズについてはお問い合わせください。

表4

コード	シール材質
S ^{*1}	シリコン
K	シール材なし
E ^{*1}	EPDM
V ^{*1}	フッ素ゴム
P ^{*1}	NBR (平ガスケットのアダプターのみ)

*1 使用シール材は、食品衛生法（食品、添加物等の規格基準 昭和34年厚生省告示370号）に適合し、食品接触用途に関するFDA要件(FDA 21CFR 177.2600)にも準拠しています。

表5

コード	モールド材質
P	ポリプロピレン

サポート・ディスクとディスタンス・ディスク 12"スーブラディスクIIの逆洗処理用

コード	仕様
2002 7264	ディスタンス・ディスク(ポリプロピレン)
B 770 901 0014	フラットガスケット(シリコン)
2002 7363	サポート・ディスク(316Lステンレススチール)

材質

構成部品	材質
フィルターメディア	セルロース・珪藻土・パーライト・バインダー
センターコア・セパレーター	ポリプロピレン
アダプター	ポリプロピレン (ダブルO-リング仕様の場合は、304ステンレススチールリング内挿)

耐差圧

正方向 (80℃)	0.25 MPa
逆方向	0.04 MPa

スープラディスクII・デプスフィルターモジュール

The design makes the difference

スープラディスクII 16"モジュール (HPタイプ)

製品No.

200

表1 表2 表3 表4 表5 表6 表7 表8

表1

コード	フィルターメディア
X	Kシリーズ
C	IRシリーズ

表2

コード	シートの構造
D	二層

表3

コード	シートの組み合わせ	
	上層シート、プレフィルター	下層シート、精密フィルター
Kシリーズ		
O7	K900	K150
O8	K900	K200
N6	K800	K100
N7	K800	K150
M5	K700	KS80
M6	K700	K100
L4	K300	KS50
L5	K300	KS80
K3	K250	EK
K4	K250	KS50
H2	K200	EK 1
H3	K200	EK
G1	K150	EKS
G2	K150	EK 1
F1	K100	EKS
IRシリーズ		
N8	K800IR	K200I R
M7	K700IR	K150I R
K6	K250IR	K100I R
H5	K200IR	KS80I R
G4	K150IR	KS50I R

材質

構成部品	材質
フィルターメディア	セルロース・珪藻土・パーライト・バインダー
センターコア・セパレーター	ポリプロピレン
アダプター	ポリプロピレン (ダブルO-リング仕様の場合は、304ステンレススチールリング内挿)

耐差圧

正方向 (80℃)	0.25 MPa
逆方向	0.04 MPa

製品No. 例 :

200 X D M6 C 4 20 S P

表のコード欄をご参照ください。

表4

コード	アダプター
S	ダブルO-リング
C	フラットガスケット

表5

コード	サイズ
4	16"

表6

コード	二重層の数
20	20

表7

コード	シール材質
S*1	シリコン

*1 使用シール材は、食品衛生法（食品、添加物等の規格基準 昭和34年厚生省告示370号）に適合し、食品接触用途に関するFDA要件(FDA 21CFR 177.2600)にも準拠しています。

表8

コード	モールド材質
P	ポリプロピレン



スープラディスクⅡ・デプスフィルターモジュール

The design makes the difference

本カタログに記載されているデータは特定条件下で得られた代表値です。本カタログに記載された情報により得られる結果並びに本製品の安全性に付いては保証するものではありません。本製品をご使用になる前に、本製品が使用目的に対して適正かつ安全であることをご確認ください。なお、本カタログに記載されている内容は予告無しに変更される場合がございます。



日本ポール株式会社

ポール ライフサイエンス カンパニー
食品フィルター事業部

東京本社 〒163-1325 東京都新宿区西新宿 6-5-1
大阪営業所 〒532-0003 大阪市淀川区宮原 3-5-36

TEL.03(6901)5760
TEL.06(6397)3719