

Подшипники скольжения Permaglide®

Необслуживаемый материал P1 для подшипников скольжения

Малообслуживаемый материал P2 для подшипников скольжения

Свертные втулки

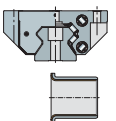
Втулки с буртиком

Упорные кольца

Полосы

Подшипники скольжения Permaglide®

	страница
Общий обзор	Подшипники скольжения Permaglide® 1552
Основные свойства	Необслуживаемый материал подшипников скольжения Permaglide® P1..... 1553
	Малообслуживаемый материал подшипников скольжения Permaglide® P2..... 1556
	Специальные конструктивные исполнения, подшипники скольжения для линейного перемещения 1559



Permaglide® — зарегистрированный товарный знак и продукт фирмы KS Gleitlager GmbH, St. Leon-Rot

Общий обзор Подшипники скольжения Permaglide®

Свертные втулки
P1 необслуживаемые
P2 малообслуживаемые

PAP..-P10, PAP..-P11,
PAP..-P14, PAPZ..-P10



PAP..-P20



Втулки с буртиком
P1 необслуживаемые

PAF..-P10, PAF..-P11,
PAF..-P14



Упорные кольца
P1 необслуживаемые
P2 малообслуживаемые

PAW..-P10, PAW..-P14

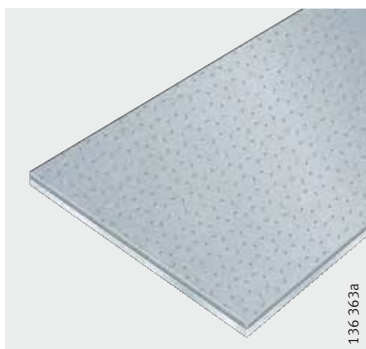


PAW..-P20

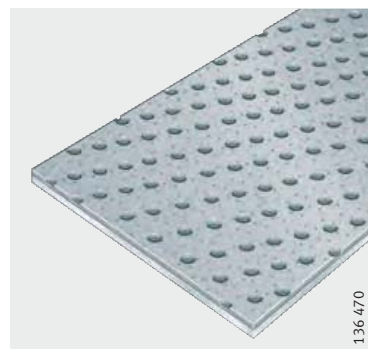


Полосы
P1 необслуживаемые
P2 малообслуживаемые

PAS..-P10, PAS..-P11,
PAS..-P14



PAS..-P20



Подшипники скольжения Permaglide®

Основные свойства

Подшипники скольжения Permaglide® – это подшипники для самого ограниченного радиального и осевого монтажного пространства. Данная продукция изготавливается в виде свертных гладких втулок, втулок с буртиком, упорных колец и полос скольжения из двух групп материалов. Втулки поставляются с размерами в миллиметрах и в дюймах.

Гладкие втулки, упорные кольца и полосы изготавливаются из необслуживаемого Permaglide® P1 или малообслуживаемого P2. Втулки с буртиком изготавливаются только из необслуживаемого материала Permaglide® P1.



Некоторые материалы групп P1 и P2 содержат свинец (Pb). Содержащие свинец материалы не должны контактировать с продуктами питания или фармацевтическими препаратами.

Каталог продукции

Вся стандартная программа Permaglide® описана в каталоге 706, а также на CD- и в онлайн-версии каталога **medias® professional**.

Необслуживаемый материал подшипников скольжения Permaglide® P1

Permaglide® P1 не требует обслуживания и применяется для работы без смазки. Он может применяться и при вращательных, и при осциллирующих движениях, а также в случае короткоходных линейных перемещений.

Малоизнашиваемый материал имеет хорошие антифрикционные свойства, низкий коэффициент трения и обладает высокой химической стойкостью. Он не впитывает воду (практически не разбухает), не склонен к свариванию с металлом и пригоден, в том числе, и для работы в гидродинамическом режиме.

Необслуживаемые материалы Permaglide® выпускаются в исполнениях P10, P11 и P14.

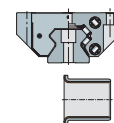
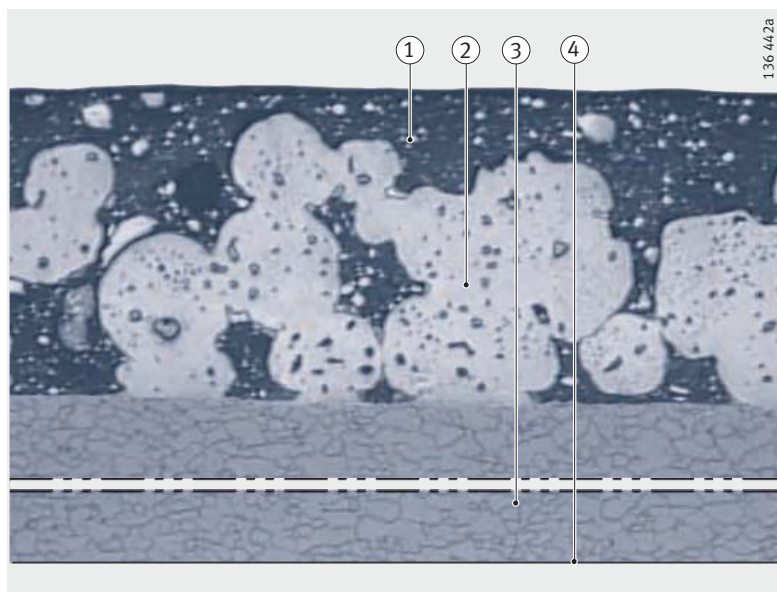
По заказу поставляется также исполнение P141, см. «Специальное исполнение», стр. 1554.

Permaglide® P10

Исполнение материала P10 имеет стальную основу, *рис. 1*.

- ① приработочный слой: политетрафторэтилен (PTFE) и свинец (Pb), толщина от 0,01 мм до 0,03 мм
- ② антифрикционный слой: пористый слой бронзы с наполнителем PTFE/Pb, толщина от 0,2 мм до 0,35 мм
- ③ стальная основа
- ④ защитное покрытие стальной основы, торцовых и стыковых поверхностей: олово, толщина ≈ 0,002 мм

Рисунок 1
Permaglide® P10



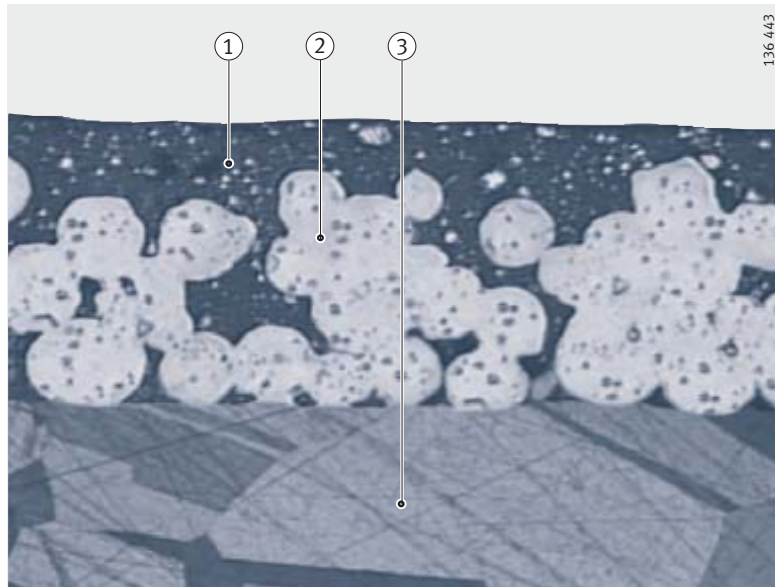
Подшипники скольжения Permaglide®

Permaglide® P11

У материала P11 основа из бронзы, *рис. 2*. Подшипники скольжения из этого материала обладают высокой коррозионной стойкостью, высокой теплопроводностью, а также немагнитными свойствами.

- ① приработочный слой: политетрафторэтилен (PTFE) и свинец (Pb), толщина от 0,01 мм до 0,03 мм
- ② антифрикционный слой: пористый слой бронзы с наполнителем PTFE/Pb, толщина от 0,2 мм до 0,35 мм
- ③ основа из бронзы

Рисунок 2
Permaglide® P11

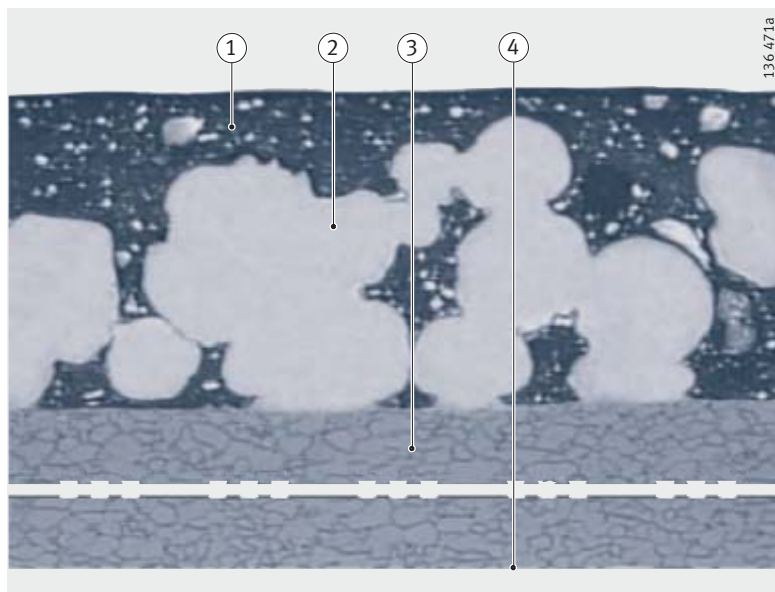


Permaglide® P14

Исполнение материала P14 имеет стальную основу, но не содержит свинца, *рис. 3*.

- ① приработочный слой: политетрафторэтилен (PTFE) и сульфид цинка (ZnS), толщина от 0,01 мм до 0,03 мм
- ② антифрикционный слой: пористый слой бронзы с наполнителем PTFE/ZnS, толщина от 0,2 мм до 0,35 мм
- ③ стальная основа
- ④ защитное покрытие стальной основы, торцовых и стыковых поверхностей: олово, толщина ≈ 0,002 мм

Рисунок 3
Permaglide® P14



Специальное исполнение

По заказу и в качестве специального исполнения поставляется также не содержащий свинца материал Permaglide® P141. По своей структуре этот материал идентичен материалу P14, однако имеет противоизносные добавки.

Приработочный слой и антифрикционный слой устойчивы к разбуханию и могут применяться в диапазоне температур от -60 °C до +260 °C.

Кроме того, все исполнения необслуживаемого материала P1 (кроме P11) могут поставляться с усиленным антикоррозионным покрытием.

Технические характеристики

Важнейшие механические и физические свойства необслуживаемых исполнений материала Р1 для подшипников скольжения приведены в табл.

Характеристики

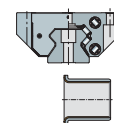
Свойства				
Максимальное значение p_v при сухом скольжении	Длительный режим работы	p_v	1,8	$H/mm^2 \cdot m/c$
	Кратковременно		3,6	$H/mm^2 \cdot m/c$
Допустимая удельная нагрузка	Статическая	p_{max}	250	H/mm^2
	Очень низкая скорость скольжения		140	H/mm^2
	Вращение, осцилляции		56	H/mm^2
Допустимая скорость скольжения	Сухое скольжение	v_{max}	2	m/c
	Гидродинамический режим		>2	m/c
Допустимая рабочая температура	–	ϑ	от –200 до +280 °С	
Коэффициент теплового расширения	Стальная основа	α_{St}	$11 \cdot 10^{-6}$	K^{-1}
	Основа из бронзы	α_{Bz}	$17 \cdot 10^{-6}$	K^{-1}
Коэффициент теплопроводности	Стальная основа	λ_{St}	>42	$Вт (м \cdot K)^{-1}$
	Основа из бронзы	λ_{Bz}	>70	$Вт (м \cdot K)^{-1}$
Относительное электрическое сопротивление после приработки		$R_{rel min}$	> 1 $\Omega \cdot cm^2$	

Поставляемые исполнения

Диапазоны размеров стандартных гладких втулок, упорных колец и полос из материала Р1 приведены в табл.

Продукция и диапазоны размеров

Подшипники скольжения из материала Р1	Условное обозначение	Для вала со следующими размерами
Гладкие втулки	РАР..-Р10	от 2 мм до 300 мм
	РАРZ..-Р10	от $3/16''$ до 2"
	РАР..-Р11	от 4 мм до 100 мм
	РАР..-Р14	от 2 мм до 300 мм
Втулки с буртиком	РАФ..-Р10	от 6 мм до 40 мм
	РАФ..-Р11	от 6 мм до 40 мм
	РАФ..-Р14	от 6 мм до 40 мм
Упорные кольца	РАУ..-Р10	от 10 мм до 62 мм
	РАУ..-Р11	по заказу
	РАУ..-Р14	от 10 мм до 62 мм
Полосы	РАС..-Р10	длина 500 мм, ширина от 180 мм до 250 мм, толщина от 0,5 мм до 3,06 мм
	РАС..-Р11	длина 500 мм, ширина от 160 мм до 180 мм, толщина от 1 мм до 2,5 мм
	РАС..-Р14	длина 500 мм, ширина от 180 мм до 250 мм, толщина от 0,5 мм до 3,06 мм



Подшипники скольжения Permaglide®

Малообслуживаемый материал подшипников скольжения Permaglide® P2

Permaglide® P2 представляет собой малообслуживаемый и малоизнашиваемый материал с хорошими демпфирующими свойствами и длительными интервалами между смазываниями. Он может применяться при вращательных и осциллирующих движениях, малочувствителен к нагрузкам на кромки и нечувствителен к ударам.

Малообслуживаемые материалы Permaglide® выпускаются в исполнениях P20, P21, P22, P23 и P25.

Исполнения P21, P22, P23 и P25 поставляются по заказу.

Permaglide® P20

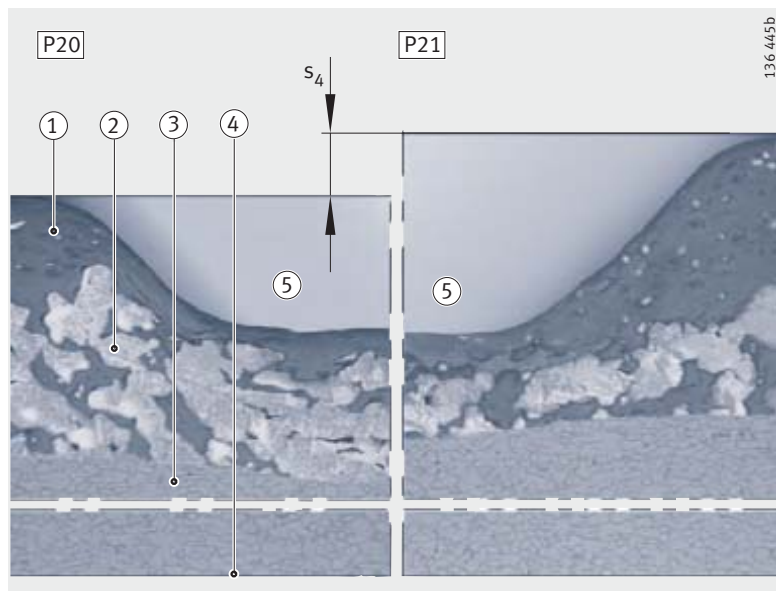
Материал в исполнении P20 готов к монтажу и имеет смазочные карманы, см *рис. 4*.

Permaglide® P21

Данное исполнение материала имеет смазочные карманы и припуск на обработку, *рис. 4*. Для этого антифрикционный слой в среднем на 0,15 мм толще, чем у P20 и, таким образом, допускает последующую механическую обработку. Это позволяет компенсировать перекосы или исполнить зазор подшипника с более узкими допусками.

- ① антифрикционный слой: поливинилиденфторид (PVDF), политетрафторэтилен (PTFE) и свинец (Pb), толщина от 0,05 мм до 0,1 мм
 - ② промежуточный слой бронзы, толщина от 0,2 мм до 0,35 мм
 - ③ стальная основа
 - ④ защитное покрытие: олово, толщина примерно 0,002 мм
 - ⑤ материалы P20 и P21 со смазочными карманами
- Материал P21 имеет припуск на обработку s_4 приблизительно 0,15 мм

Рисунок 4
Permaglide® P20, P21



Permaglide® P22

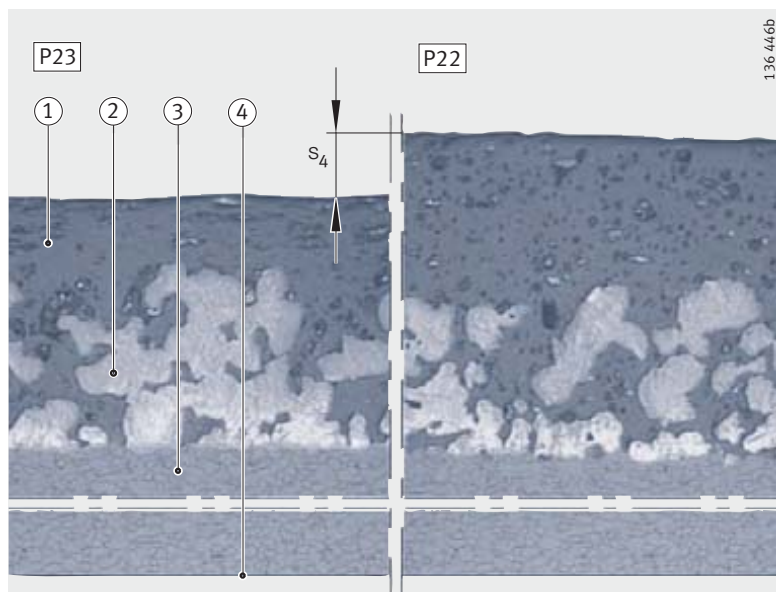
Материал в исполнении P22 не имеет смазочных карманов, однако, имеет припуск на обработку, *рис. 5*. Для этого антифрикционный слой в среднем на 0,15 мм толще, чем у P20 и, таким образом, допускает последующую механическую обработку. Это позволяет компенсировать перекосы или исполнять зазоры подшипника с более узкими допусками.

Permaglide® P23

Материал в исполнении P23 готов к монтажу и не имеет смазочных карманов, *рис. 5*.

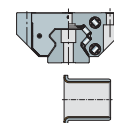
- ① антифрикционный слой: поливинилиденфторид (PVDF), политетрафторэтилен (PTFE) и свинец (Pb), толщина от 0,05 мм до 0,1 мм
 - ② промежуточный слой бронзы, толщина от 0,2 мм до 0,35 мм
 - ③ стальная основа
 - ④ защитное покрытие: олово, толщина примерно 0,002 мм
- Материалы P22 и P23 не имеют смазочных карманов
- Материал P22 имеет припуск на обработку s_4 приблизительно 0,15 мм

Рисунок 5
Permaglide® P23, P22

**Специальное исполнение**

По заказу и в качестве специального исполнения поставляется также материал Permaglide® P25. Этот материал имеет смазочные карманы, не требует дополнительной механической обработки и, благодаря основе из бронзы, обладает высокой коррозионной стойкостью.

Кроме того, все малообслуживаемые материалы P2 (кроме P25) могут поставляться с усиленным антикоррозионным покрытием.



Подшипники скольжения Permaglide®

Технические характеристики

Важнейшие механические и физические свойства необслуживаемых исполнений материала P2 для подшипников скольжения приведены в табл.

Характеристики

Свойства			
Максимальное значение p_v	p_v	3	$\text{H}/\text{мм}^2 \cdot \text{м}/\text{с}$
Допустимая удельная нагрузка	Статическая	p_{max}	250 $\text{H}/\text{мм}^2$
	Очень низкая скорость скольжения		140 $\text{H}/\text{мм}^2$
	Вращение, осцилляции		70 $\text{H}/\text{мм}^2$
Допустимая скорость скольжения	–	v_{max}	3 $\text{м}/\text{с}$
	Гидродинамический режим		>3 $\text{м}/\text{с}$
Допустимая рабочая температура	Длительный режим	ϑ	от -40 до $+110$ °C
	Кратковременно	ϑ_{max}	$+140$ °C
Коэффициент теплового расширения	Стальная основа	α_{St}	$11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Коэффициент теплопроводности	Стальная основа	λ_{St}	<4 $\text{Вт} (\text{м} \cdot \text{К})^{-1}$
Коэффициент трения		μ	от 0,02 до 0,2

Поставляемые исполнения

Диапазоны размеров стандартных гладких втулок, упорных колец и полос из материала P2 приведены в табл.

Продукция и диапазоны размеров

Подшипники скольжения из материала P2	Условное обозначение	Для вала со следующими размерами
Гладкие втулки	PAP...P20	от 8 мм до 100 мм
Упорные кольца	PAW...P20	от 12 мм до 52 мм
Полосы	PAS...P20	Длина до 500 мм, ширина от 180 мм до 250 мм, толщина от 0,99 мм до 2,46 мм

Специальные конструктивные исполнения, подшипники скольжения для линейного перемещения

Наряду с изделиями, перечисленными в каталоге т.ж., имеются многочисленные специальные конструкции, *рис. 7*, стр. 1560:

- из любого исполнения материала Permaglide®;
- с размерами, отличающимися от указанных в каталоге;
- в виде комбинированных деталей ①, ②
 - запрессованные в кольца;
 - с пластмассовой оболочкой;
- различных форм ⑦, ⑭
 - втулки с прорезями и отверстиями ③, ⑤;
 - втулки с выштампованными смазочными канавками ④, ⑥;
 - детали, получаемые штамповкой и вырубкой ⑬, ⑮, ⑯;
 - сферические вкладыши ⑩, ⑪, ⑫;
 - подшипниковые вкладыши ⑰, ⑱;
- с наружным антифрикционным слоем ⑧, ⑨;
- с различной геометрией плоскостей разъема ⑨.

На иллюстрации приведена небольшая выборка из ранее производившихся специальных деталей.

Возможны специальные конструкции с размерами:

- наружным диаметром втулки в диапазоне от 3 мм до 305 мм (в отдельных случаях до 800 мм);
- шириной полос до 250 мм;
- толщиной от 0,5 мм до 3,06 мм.



Возможность создания специальной конструкции следует проверять на ранних этапах конструирования. Это имеет силу как в отношении геометрической формы, так и в отношении стоимости.

Подшипники скольжения Permaglide® для линейного перемещения

Подшипники скольжения Permaglide® конструктивного ряда PAB для линейного перемещения состоят из наружного кольца с запрессованными втулками Permaglide® PAP..-P20, *рис. 6*, ①.

Подшипники PABO имеют сегментный вырез для опоры цилиндрической направляющей.

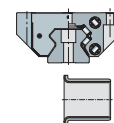
Узлы в сборе PAGH и PAGBA состоят из корпуса и запрессованного в него подшипника скольжения Permaglide® конструктивного ряда PAB или PABO, *рис. 6*, ②.

Каталог продукции

Подробная информация о подшипниках скольжения Permaglide® для линейного перемещения содержится в каталоге WF 1 «Цилиндрические линейные направляющие», а также в онлайн-каталоге **medias® professional**.

- ① подшипники скольжения Permaglide® для линейного перемещения конструктивного ряда PAB..-PP-AS
- ② подшипники скольжения Permaglide® для линейного перемещения с корпусом в сборе PAGBAO...-PP-AS

Рисунок 6
Подшипники скольжения Permaglide® для линейного перемещения



136 486

Подшипники скольжения Permaglide® Специальные конструктивн. исполнения

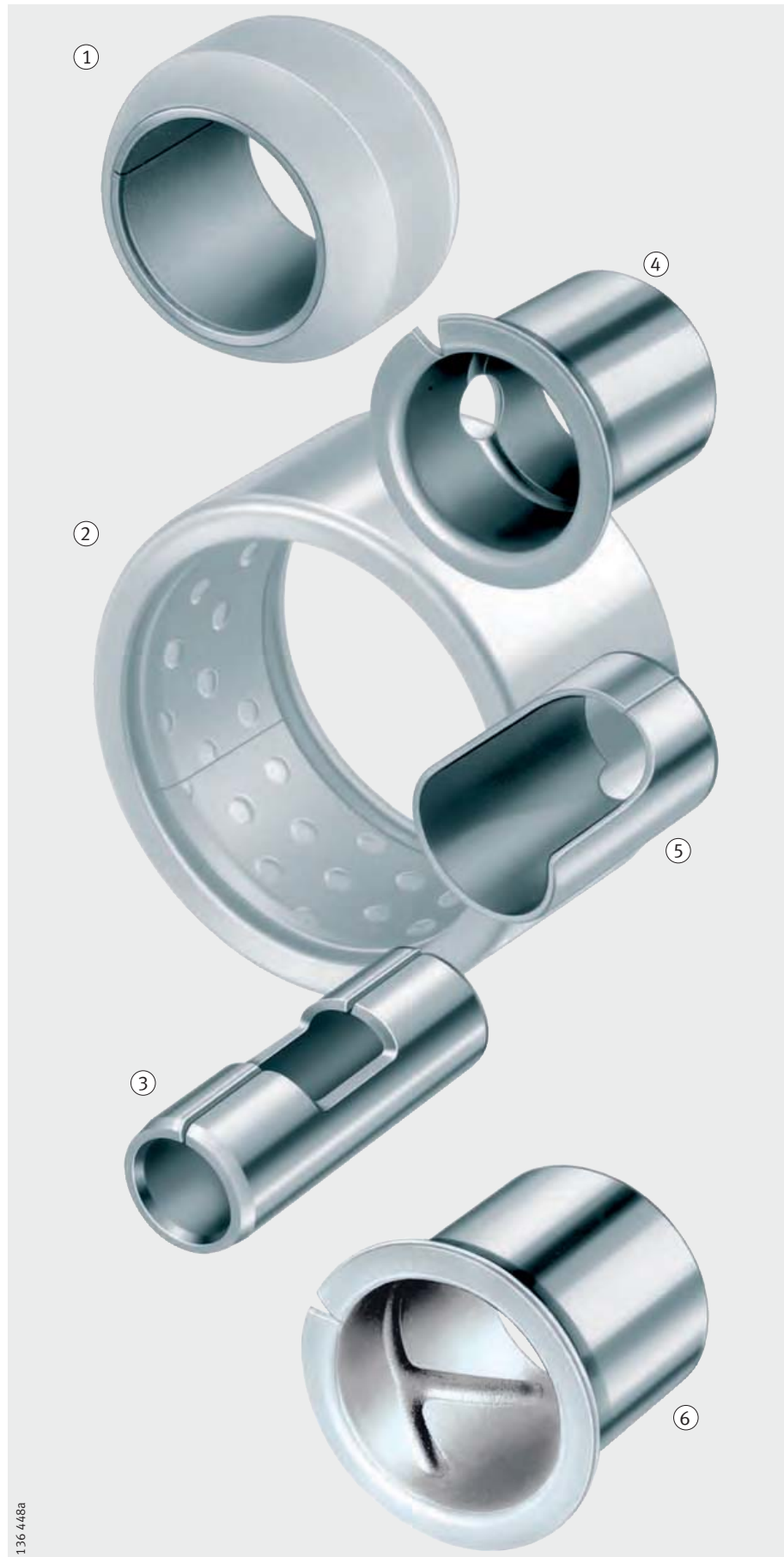
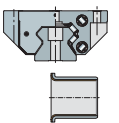
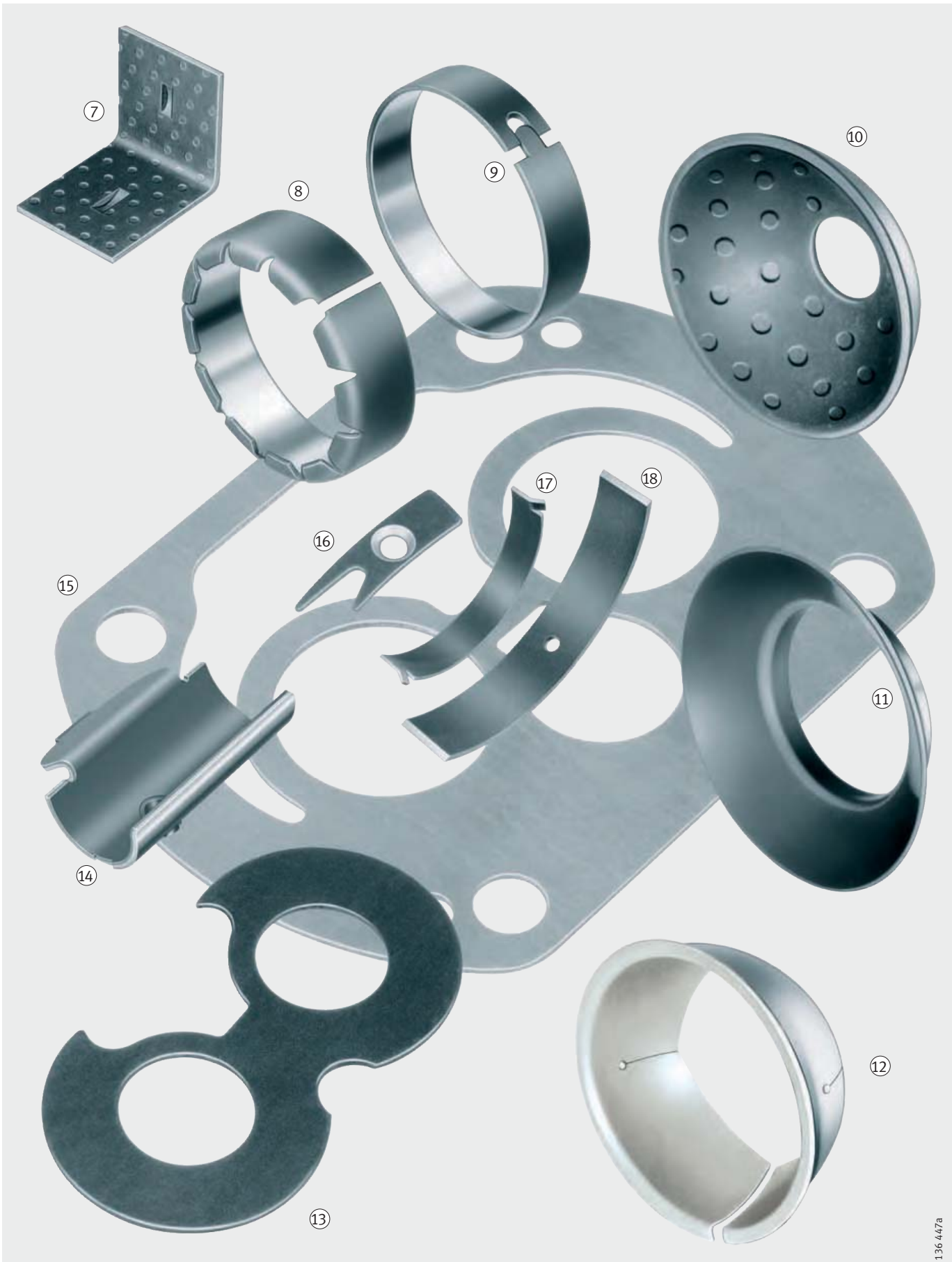


Рисунок 7
Специальные конструктивные
исполнения подшипников
скольжения Permaglide®

136 448a



136 447a